

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



TESIS DOCTORAL

**Revisión sistemática y zoogeográfica de los géneros *Arvicola*
Lacepede, 1799 y *Clethrionomys* *Tilesius*, 1850 en Europa
Suroccidental (*Microtinae*, *Rodentia*, *Mammalia*)**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR
PRESENTADA POR

José Miguel Rey Salgado

Madrid, 2015

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

129



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE



5318223533

T 599.32

REY

rev

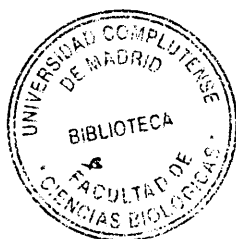
REVISION SISTEMATICA Y ZOOGEOGRAFICA DE LOS GENEROS
ARVICOLA LACEPEDE, 1799 Y CLETHRIONOMYS TILESUS,
1850 EN EUROPA SUROCCIDENTAL.

(MICROTINAE, RODENTIA, MAMMALIA)

Memoria realizada por JOSE
MIGUEL REY SALGADO, para as-
pirar al grado de Doctor en
Biología.

Vº Bº

El Director de la
Memoria



R36.570

Prof. Dr. D. FRANCISCO BERNIS MADRAZO

Catedra de Cordados

Facultad de Biología

Universidad Complutense de Madrid

INDICE DE MATERIAS

	Página
AGRADECIMIENTOS	1
PREFACIO	5
INTRODUCCION HISTORICA	11
I. MATERIAL Y METODO	21
- El Material	21
El Trampeo	21
Las Egagrópilas	25
Preparación y Conservación de los Materiales	27
Colecciones de Museo	36
- Distribución Geográfica	40
- Caracteres Morfológicos	55
Caracteres Somáticos	56
Coloración	57
Caracteres craneales	59
Dentición	60
Morfología del Baculum	64
- Caracteres Biométricos	67
Biometría corporal y craneal	67
Biometría del Baculum	76
Peso Corporal	77
Determinación de las clases de edad	79
Selección de las muestras	83
- Métodos de Análisis Estadístico	86
II. GENERO ARVICOLA LACEPEDE, 1799	91
- Diagnósis	93
- Representación Ibérica	96

- <u>Arvicola terrestris</u> LINNAEUS, 1758	97
- Antecedentes Taxonómicos	97
- Nomenclatura	101
- Representación Subespecífica y su Distribución en Francia y Península Ibérica	102
- <u>Arvicola terrestris monticola</u> DE SELYS-LONGCHAMPS, 1838	106
- Historia Taxonómica	106
- Distribución Geográfica	107
- Biometría	110
- Morfología	113
Coloración	113
Caracteres craneales	116
Hueso penial	119
Dentición	122
- Los <u>Arvicola terrestris</u> del Macizo Central. Pro- blema de su dependencia subespecífica ..	124
- Diferencias con <u>Arvicola terrestris exitus</u> .	129
- <u>Arvicola terrestris euskaldunensis</u> nov. ssp.	133
- Distribución Geográfica	133
- Biometría	134
- Morfología	136
Coloración	136
Caracteres craneales	138
Hueso penial	139
Dentición	139
- Diferencias con <u>Arvicola terrestris exitus</u>	140

- Ecología	144
Habitat y Comportamiento	144
Daños y Competencias	147
Reproducción	150
- <u>Arvicola sapidus</u> MILLER, 1908	154
- Antecedentes Taxonómicos	154
- Diagnósis	155
- Representación Subespecífica y su Distribución en Francia y Península Ibérica	162
- <u>Arvicola sapidus sapidus</u> MILLER, 1908	165
- Distribución Geográfica	165
- Biometría	169
- Morfología	171
Coloración	171
Dentición	174
- <u>Arvicola sapidus tenebricus</u> MILLER, 1908 ..	176
- Distribución Geográfica	176
- Biometría	179
- Morfología	183
Coloración	183
Dentición	184
- Ecología	186
Habitat y Comportamiento	186
Competencias, depredadores y aprovechamiento	192
Reproducción	198
III. GENERO CLETHRIONOMYS TILESII, 1799	201
- Antecedentes Taxonómicos	201
- Diagnósis	201
- Representación Ibérica	206

- <u>Clethrionomys glareolus</u> (SCHREBER, 1780) ..	207
- Antecedentes Taxonómicos	207
- Diagnósis	207
- Criterios utilizados en la Selección de grupos de edad	213
- Representación Subespecífica y Distribución en Francia y Península Ibérica	221
- <u>Clethrionomys glareolus vasconiae</u> MILLER, 1900	228
- Antecedentes Taxonómicos	228
- Distribución Geográfica	229
- Biometría	232
- Morfología	246
Coloración	246
Caracteres craneales	247
Hueso penial	250
Dentición	250
- <u>Clethrionomys glareolus bernisi</u> REY, 1972	255
- Distribución Geográfica	256
- Biometría	257
- Morfología	259
Coloración	259
Hueso penial	259
Dentición	260
- <u>Clethrionomys glareolus glareolus</u> (SCHREBER, 1780)	262
- Distribución Geográfica	262
- Biometria	263

- Morfología	265
Coloración	265
Hueso penial	267
Dentición	267
- Ecología	269
Habitat, Comportamiento, Daños y Depredadores	269
Reproducción	274
CONCLUSIONES	278
BIBLIOGRAFIA	294
ADDENDA BIBLIOGRAFICA	332

65 Tablas, 14 Figuras y 3 Mapas.

AGRADECIMIENTOS

Es una grata obligación para el autor de esta Memoria dejar constancia a lo largo de las líneas que siguen, de su sincero reconocimiento a todas aquellas personas que han contribuido de una manera u otra a facilitar la elaboración de la presente revisión.

En primer lugar mi mas profundo agradecimiento al Director de esta Memoria Prof. P. BENÍIS, titular de la Catedra de Cordados de la Universidad Complutense de Madrid, por iniciarme, alentarme y dirigir sabiamente mis primeros pasos en el complejo y difícil, a la vez que atrayente, mundo de la Investigación Parasitológica; procurandome cuantos medios han estado a su alcance.

Al sincera gratitud al Prof. S. ALVARADO, Director del Instituto de Zoología "José de Acosta" del CSIC, por su franca y maternal acogida como becario del mencionado Instituto; y por cuanto, siempre con creces, ha materializado e impulsado, con amplio criterio y generosa ayuda económica, todos aquellos proyectos de investigación propuestos.

Al Prof. J.A. VALVERDE, Director de la Estación Biológica de Doñana (Sevilla), mis mas expresivas gracias por sus multiples facilidades para el estudio de las colecciones del centro; por su constante aliento y por sus continuos consejos y sugerencias que han contribuido a enriquecer notablemente mis conocimientos parasitológicos.

A mi esposa Dra. ALFONDI y a mis amigos y compañeros

Dr. J. FERNANDEZ, A. LANDIN y Dr. F.J. PURROY, mi agradecimiento por su siempre eficaz colaboración e incondicional ayuda en multiples aspectos del trabajo y muy especialmente a lo largo de las numerosas e inolvidables campañas de estudio y trampeo realizadas conjuntamente.

Agradezco cumplidamente los sinceros consejos e inestimables sugerencias y ayudas, generosamente prodigadas por el Prof. E. ORTIZ y Prof. E. AGUIRRE del CSIC; por el Prof. J. NADAL de la Facultad de Ciencias de León; y en particular la contribución del Dr. V. SANS-COMA, del Departamento de Zoología de la Universidad de Barcelona, a lo largo de las numerosas y fecundas sesiones de trabajo, que juntos compartimos, durante su larga estancia en nuestro laboratorio.

Por todas las facilidades prestadas para la consulta de las respectivas colecciones científicas publicas y privadas, doy las gracias al Prof. E. BALCELLS y Dr. J.R. VERICAD del Centro Pirenaico de Biología Experimental de Jaca (Huesca); al Prof. F. ESPAÑOL y S. FIDELLA del Museo de Ciencias Naturales de Barcelona; al Dr. J. ALTUNA de la Sociedad de Ciencias Naturales "Aranzadi" de San Sebastian (Guipuzcoa) y al Dr. L. GALLEGO de la Universidad de Navarra.

Por la gentil ayuda recibida durante mis visitas de estudio a las importantes colecciones de micromamíferos contenidas en el Laboratoire de Zoologie del Museum National d'Histoire Naturelle de París, mi gratitud a su Director Prof. J. DORST, al Dr. F. PETTER, Dra. H. GEMEST y Dr. J. ROCHE. Igualmente

agradezco al Prof. H. HEIM DE BALSAC, de la Ecole Normal Supérieure de París, sus indicaciones y el poder estudiar su colección privada.

Mi gratitud al Prof. H. TOBIEN, Director del Paläeontologisches Institut der Johannes-Gutenberg Universität de Mainz, por su generosa hospitalidad durante mi estancia en Alemania, e inapreciable ayuda bibliográfica; al Dr. F. MALEC, del citado Instituto, por su eficaz colaboración; y al Director Prof. H. FELTEN, y Dr. G. STORCH, del Natur-Museum und Forschungs-Institut Senckenberg de Frankfurt a.M., por las numerosas facilidades ofrecidas para el estudio de las colecciones de mamíferos.

Al Prof. P.J. van BREE, Director del Zoologisch Museum de Amsterdam, por su amable acogida y poner a mi disposición la colección de mamíferos; y al Prof. P. SONDAAR, del Geologisch Instituut de la Rijksuniversiteit de Utrecht, por su prodiga hospitalidad y constante ayuda durante mi estancia en Holanda; mi agradecimiento.

Agradezco al Director de la Sección de Mamíferos del British Museum (Natural History), Dr. G.B. CORBET, su generosa y constante ayuda prestada, durante mi larga estancia de estudio en la valiosísima colección de micromamíferos europeos; así como las múltiples facilidades recibidas para completar buen número de aspectos bibliográficas.

Por la cooperación valiosa en la aportación desinteresada de diversos materiales -fundamentalmente ejemplares capturados y egagrópilas-, doy las gracias a J. ARAUJO, J. CE-

BREIRO, A. ESCARRE, A. FERNANDEZ, L. GARCIA, J. GARCIA, J. GOSALVEZ, A. GOMEZ, J. MAZO, A.V. MAZO, P. MENENDEZ, F. NOVOA, I. PRADA, J.C. REY, J. RODRIGUEZ, A. RUA, M. RUIZ y J. ZABALA.

Por su colaboración, mi reconocimiento a mis restantes compañeros de Catedra Dr. M. FERNANDEZ-CRUZ, J.L. LOPEZ-GORDO, J. MELENDRO y V. PEREZ-MELLADO, y muy especialmente a D^a C. CARRO por su amable y siempre eficaz ayuda en los multiples aspectos lingüísticos solicitados.

No quisiera acabar esta relación, sin ofrecer también mi agradecimiento a J. ALBERDI por su orientación en los métodos estadísticos; a M. HOYOS la realización de los principales mapas de distribución, y a J.J. REY las fotografías contenidas en el texto. Asimismo al Personal Administrativo de la División de Ciencias del CSIC, que en todo momento han facilitado al máximo mi labor de Becario.

Esta Investigación iniciada en 1969 y llevada a cabo en la Sección de Vertebrados del Instituto de Zoología "José de Acosta" del CSIC. y en la Catedra de Cordados de la Universidad Complutense de Madrid, se ha beneficiado de la concesión de una Beca de Formación del Personal Investigador del II Plan de Desarrollo.

PREFACIO

Cuando en 1969 acepté la invitación, ofrecida y alentada por el que estaba destinado a ser mi maestro: el Profesor F. BERNIS, de iniciarme en el complejo a la vez que dificultoso, pero no por eso menos atrayente mundo de la ciencia mastozoológica, concretada en el grupo de los Roedores. No supuse, ni remotamente, las grandes dificultades que había que superar, ni tampoco el gran número de oportunidades y novedades que todavía se reservaban al investigador dentro del grandioso marco de la Península Ibérica. Tras los primeros tímidos pasos, dedicados a inquirir en mi alrededor con que tipo y calidad de materiales contaba a priori en las colecciones del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid y de otros centros españoles, y en reunir los entonces escasos trabajos bibliográficos puestos a mi alcance; descubrí la urgente necesidad de afrontar dos hechos o situaciones trascendentales. En primer lugar había que contar rápidamente con materiales de primera mano, suficientemente representativos y en número necesario para establecer un correcto análisis estadístico, lo que obligó a realizar un considerable esfuerzo de prospección a lo largo de todas aquellas localidades consideradas como importantes en la geografía ibérica, particularmente las de la mitad septentrional de la península (preferentemente el tramo Cantábrico-Pirenaico) por cuanto en ellas podían sospecharse los límites marginales de distribución de muchas especies eurosiberianas, por entonces casi desconocidas. Estas prospecciones pudieron llevarse a cabo gracias al dis-

frute de una Beca de Formación del Personal Investigador del II Plan de Desarrollo, durante cuatro años consecutivos. En segundo lugar fue necesario abrirse paso en el autentico monopolio existente entonces; sobre la investigación de los micromamíferos de nuestro suelo por parte de autores alemanes (1) y franceses (ver Introducción Histórica, pág. 17) provistos de abundantes medios de todo tipo.

Los intensos trabajos de campo dedicados al trampeo de ejemplares y posterior preparación en el laboratorio, ejercidos ininterrumpidamente durante casi cuatro años, me proporcionaron una valiosísima base donde fundamentar las observaciones realizadas. Sin embargo muy diversos aspectos de tipo sistemático, taxonómico o zoogeográfico, quedaron inconclusos en muchas de las formas ibéricas por la imposibilidad de compararlos con los de la fauna centroeuropea y en particular con la francesa, al no disponer de suficientes datos estadísticos tomados personalmente. La solución de este problema se solventó con la visita de estudio a las importantes colecciones de micromamíferos contenidas en los principales Museos de Europa. Los resultados de esta planificación científica pueden evaluarse a través de la aportación de casi una quincena de trabajos, donde además de contribuir con dos nuevos taxones subespecíficos (Sorex minutus carpetanus

(1) El Museo Alexander Koenig de Bonn en colaboración con la Universidad de la misma ciudad, elaboró en 1970 un proyecto de investigación intensiva, durante diez años, sobre los mamíferos ibéricos. Dicho proyecto se suspendió tras la entrevista mantenida en el Laboratorio de Biología Marina de Blanes (Barcelona) entre J. NIETHAMMER y los mastozoólogos españoles Dr. V. SANS-COMA, J. GOSALVEZ y el autor de la Memoria.

y Clethrionomys glareolus bernisi), de cambiar la taxonomía específica de una especie (Crocidura balearica de la isla de Menorca, por Crocidura suaveolens) y pasar a la sinonimia tres subespecies (Crocidura suaveolens cantabra, C. russula cintrae y C. russula ibicensis), se corrigen y aumentan sensiblemente los límites de distribución conocida de seis especies a la vez que muchas de ellas se definen biométrica y morfológicamente a nivel poblacional, señalándose a su vez numerosas observaciones de carácter bio-ecológico.

La investigación que aquí presentamos, pretende ser una profunda revisión sistemática y zoogeográfica de los representantes de los géneros Arvicola y Clethrionomys, de la subfamilia Microtinae, en Europa suroccidental. La elección de estos dos géneros viene determinada por el casi total desconocimiento existente en dos de las tres especies integrantes (Clethrionomys glareolus y Arvicola terrestris), cuyo descubrimiento en suelo ibérico data de 1924 y 1964 respectivamente.

La Revisión se ha efectuado sobre el contexto del suroccidente europeo, representado, sin discontinuidad, por el territorio delimitado por la Península Ibérica y Francia continental; y aunque de este territorio proceden el grueso de los materiales manejados, también he acudido, en aquellas especies distribuidas mas allá de estos límites puramente políticos, a utilizar otras muestras de procedencia holandesa, alemana, o alpina con el fin de establecer mas estrechas relaciones o comparaciones mas exigentes con otros taxones.

Este tratamiento conjunto, de la sistemática y zoogeografía del área iberofrancesa, se establece por primera vez en el estudio de estos Microtinos ibéricos, pues hasta el momento los autores extranjeros o no tuvieron en cuenta las particulares características de nuestras especies en sus investigaciones fronterizas -caso de los franceses- o como los alemanes, que fundamentaron preferentemente sus comparaciones sobre materiales germanos.

Este planteamiento de abordar abiertamente el tema propuesto en suelo francés, como eslabón natural de unión entre nuestra fauna y la centroeuropea, puede parecer a primera vista ingenuo e incluso atrevido; sobre todo si se piensa que en el país vecino, ha existido desde antiguo una brillante investigación mastozoológica, desarrollada sin pausas por un gran número de zoólogos. Sin embargo es sorprendente que parezca y así demostramos a lo largo del texto, todavía perduran numerosas lagunas y graves inexactitudes en muchos de los aspectos afrontados en las tres especies consideradas. Por otra parte hay que indicar que los resultados obtenidos sobre el material ibérico, mucho más importante en número y representación, son incomparablemente más completos y detallistas que las escasas contribuciones aportadas al territorio galo, basadas casi exclusivamente en el estudio de las colecciones de Museo y en la bibliografía reunida. Además los conocimientos reunidos sobre la fauna francesa, han servido, más que para ahondar en su propia problemática, para establecer necesarias comparaciones con el material ibérico,

a fin de valorar en éste con exactitud la posible existencia de peculiaridades morfológicas y biométricas.

El plan de trabajo seguido en la presente Memoria se ajusta esquemáticamente a los puntos siguientes: un breve ensayo introductorio sobre la historia de los principales aportes y visicitudes referidas en exclusiva para la subfamilia Microtinae, abre al lector el panorama de este tipo de investigación faunística. Sigue una detallada exposición de la naturaleza, fuentes y técnicas de conservación, preparación y archivo de los materiales empleados. Se establecen los principios seguidos en la elaboración de las áreas de distribución geográfica en las especies tratadas; acompañados de ciertas ideas y consideraciones personales, basadas en la propia experiencia y en la labor de otros autores, sobre el alcance de las limitaciones impuestas por la utilización de los inventarios de egagrópilas de aves rapaces nocturnas (Estrigiformes). Continúan los apartados dedicados a indicar los diversos caracteres morfológicos y biométricos utilizados en el estudio sistemático a nivel subespecífico, y a presentar el método de análisis estadístico (t-Student) seguido para establecer el grado de diversidad biométrica intraespecífica de las diferentes muestras poblacionales.

Dos amplios capítulos dedicados respectivamente a los géneros Arvicola y Clethrionomys, centran los resultados obtenidos sobre las diversas especies y subespecies consideradas como válidas, mediante la valoración morfológica y la aplicación del análisis estadístico a la biometría, en relación con la detallada distribución geográfica iberofrancesa.

Como complemento se ofrece para cada una de las especies, los resultados obtenidos por el autor sobre ciertos aspectos ecológicos y biológicos referidos al habitat, comportamiento, daños, competencias, depredadores y reproducción.

En todos los aspectos tratados, se ha prestado una especial atención a la información bibliográfica, procurando siempre que ésta fuese lo mas completa posible, sobre todo a la hora de comparar eficazmente los resultados obtenidos. Finalmente se ofrecen las conclusiones obtenidas, seguida de la relación bibliográfica citada en el texto.

Sólo nos resta desear que la bondad de los datos y conclusiones aportadas, contribuyan, sino a completar, si a paliar algunos de los muchos interrogantes abordados.

INTRODUCCION HISTORICA

Resulta difícil ofrecer desgajada, del gran conjunto coherente de las investigaciones Mastozoológicas ibéricas, una visión histórica y cronológica de los aportes, descubrimientos y revisiones referidos exclusivamente a los actuales representantes de la subfamilia Microtinae, objeto de la presente revisión. Su mayor dificultad radica, en que al constituir estos "topillos" (1) tan sólo una pequeña parte del gran conjunto de los mamíferos ibéricos, la idea histórica que pueda ofrecerse con solo el manejo y comentario de la literatura afectada por este grupo puede estar falta o inadvertida de circunstancias y condicionamientos y condicionamientos propios de otras investigaciones, contradas en diferentes grupos, que havan representado importantes impulsos en la evolución histórica de la investigación mastozoológica de la Península Ibérica. Además conviene considerar que la cronología histórica de los principales acontecimientos, establecida sobre la base de las aportaciones sobre los Microtinae, puede pecar de cierta inexactitud debida a que la labor de algunos autores se ha dirigido preferentemente o exclusivamente a otros diferentes grupos de mamíferos.

Aún cuando se ha procurado que los conocimientos acumulados sobre la literatura científica española, referida

(1) Con este nombre común generalizado, trataremos a cualquiera de los representantes que integran la subfamilia Microtinae.

al grupo de los Microtinae, fuesen, sino exhaustivos, si lo mas completos posible; advertimos que las contadisimas ausencias que el lector pueda echar en falta, corresponden siempre a trabajos muy antiguos de mayor importancia histórica que científica y todos anteriores a 1850.

Sin embargo no podemos decir lo mismo del panorama científico presentado sobre los autores portugueses de principios de siglo, que a pesar de su menor número y producción, faltan sin duda algunos títulos, que si bien de poco peso específico, si pueden tener conjuntamente cierta importancia relativa en la comprensión del devenir histórico de los descubrimientos portugueses en el tema propuesto.

Recogemos por lo tanto, en esta revisión histórica de las aportaciones sobre los Microtinae ibéricos, aquellos trabajos publicados por autores españoles, portugueses y cuantos otros extranjeros se han ocupado de su estudio. Vayan pues las líneas que siguen a ofrecer un intento coherente de compilación histórica sobre los diversos aspectos investigados en este grupo de roedores.

Pueden considerarse la obra de MILLER (1912) "Catalogue of the Mammals of Western Europe", y la "Fauna Ibérica, Mamíferos" de CABRERA (1914), como obligado punto de partida de los actuales estudios sobre los mamíferos de nuestro suelo. Dichos especialistas condensan en sus respectivas obras su fértil y madura producción científica anterior;

incorporando además nuestro afamado compatriota el contenido depurado y actualizado de muchos de los trabajos de autores precedentes. Ambas producciones poseen, sin duda alguna, la categoría de verdaderas obras clásicas en este tipo de estudios, pues a pesar de que muchos de los grupos han sido revisados e incorporadas un buen número de especies y subespecies, siguen todavía conservando su autoridad como obra de conjunto.

Sin embargo incompleta sería nuestra exposición si no ofreciesemos una visión retrospectiva, siempre apoyada en los testimonios y críticas de A. CABRERA, sobre el inicio y desarrollo de la ciencia mastozoológica peninsular. Según este autor, parece ser la "Introductio in Oryctographiam et Zoologiam Aragoniae" de ASSO (1784), el primer tratado zoológico donde bajo terminología linneana se aporta una lista de mamíferos aragoneses y que parece, a su vez, iniciar una época que se ha venido llamando de las "faunas locales", por cuanto en ella sólo se trataron aspectos faunísticos regionalistas. Pero antes de entrar en el análisis de este periodo regionalista, merece abrir un breve parentesis para mencionar las tempranas novedades del francés GERBE, que con mayor o menor acierto describió a Pitymys duodecincostatus (como Arvicola (Microtus) ibericus) en 1854a,b y Pitymys mariaae lusitanicus (como Arvicola (Microtus) lusitanicus) en 1879.

De la época de las "faunas locales", cuya duración alcanzó aproximadamente todo el siglo XIX, datan los trabajos de ALONSO-LOPEZ (1820) y LOPEZ-SEOANE (1861-63) sobre Galicia;

LACHADO (1869) y MARTINEZ-REGUERA (1881) sobre Andalucía y Sierra Morena respectivamente; así como los de GRAELLS (1852; 1853) y CAZURRO (1894; 1895) sobre la provincia de Madrid. La contribución de estos estudios fue de escasa importancia debido a que en parte estaban basados en escaso material y porque dichos autores no acertaron a descubrir las peculiaridades de nuestra fauna al pensar que debía de ser idéntica a la francesa o centroeuropea; siendo un hecho general el señalar en las mencionadas regiones, especies que nunca han existido. Igualmente las pocas formas nuevas señaladas por H.P. GRAELLS, no tienen validez por estar basadas en variaciones individuales de coloración.

En Portugal, estos estudios se iniciaron con cierta brillantez por BOCAGE quien tuvo el acierto de fundamentar sus investigaciones sobre materiales propios, proporcionando en 1863 la primera lista de mamíferos observados en su patria; dando seguidamente a conocer, en 1865, una nueva especie de topillo agreste: Microtus agrestis rozianus (designándola entonces como Arvicola rozianus). Siguen a este autor las breves notas de campo de MOLLER (1894a; 1894b) donde informa particularmente de la Sierra de Suajo.

A partir de este momento, todas las siguientes aportaciones portuguesas se caracterizan por constituir una larga y monótona serie de Catálogos, reducidos en su mayor parte a meras listas de ejemplares de colecciones de Museo, mejor o peor clasificadas, con mención de las localidades, acompañadas excepcionalmente de notas complementarias. Tales son

los trabajos de OLIVEIRA y VIEIRA (1896a; 1896b), SEABRA (1902; 1910; 1924), AYRES (1914) y THEMIDO (1928; 1931).

Dentro de este periodo, y aún cuando incidan indirectamente en el estudio de los Microtinae, merecen reseñarse las Tablas de Clasificación de MARTINEZ-SAEZ (1879) en España y las de OLIVEIRA (1895) y GAMA (1957) en Portugal.

La "Fauna Mastodologica Ibérica" de GRALLS aparecida en 1897 y a pesar de sus grandes defectos (1), severamente criticados por A. CABRERA, tiene el gran mérito de ser la primera obra española de conjunto de nuestros mamíferos y de marcar el comienzo de una nueva época en que la zoología sistemática daría su paso decisivo. De este nuevo periodo, todas las aportaciones que afectan a los Microtinae vienen de la mano de renombrados zoólogos anglosajones tales como FORSYTH-MAJOR (1905) que describió Pitymys mariae; THOMAS (1906) con Microtus cabreræ; MILLER (1908b; 1910a; 1910b; 1911) que incorporó Arvicola sanidus, Microtus arvalis asturianus, Microtus dentatus, Pitymys mariae depressus, P. mariae belandonius, P. duodecincostatus centralis, P. duodecincostatus regulus y P. duodecincostatus pascuus. Otros trabajos aparecidos en esta época son los de CABRERA, donde en 1910 aporta una puesta al día de "Los Roedores de España" y en 1912 un "Catálogo de las colecciones de mamíferos del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid".

(1) Debidos en gran parte a que su publicación se retrasó mas de treinta años, y no fue puesta al día ni en conocimientos ni en nomenclatura.

Como ya indicamos, al comienzo de esta introducción histórica, es a partir de las obras clásicas de G.S. MILLER y A. CARRERA donde el estudio mastozoológico queda realizado con método y profundidad.

Un fuerte contingente de aportaciones, en su mayor parte reducidas a simples y escuetas notas, se inicia a comienzos de este siglo, en la región catalana. De entre ellas, las reseñas que aluden a los Microtinae corresponden a PLANIADA-FENOLLEDA (1903), ROMANI-GUERRA (1905a; 1905b; 1917), AGUILAR-AMAT (1916; 1917; 1918; 1920; 1922) y BARNOLA (1920) (1). Como resumen, AGUILAR-AMAT recoge en "Dades per un Catalec dels Lemífers de Catalunya" de 1924, el contenido de los trabajos propios y ajenos anteriores, incluyendo la importante contribución de CARRERA de 1924 donde, además de describir dos subespecies nuevas: Microtus agrestis orioecus y Pitymys duodecimcostatus flavescens, señala por vez primera la presencia de Clethrionomys glareolus en el Noroeste ibérico.

Sigue a esta, una etapa que puede considerarse como la de mayor inactividad publicativa, pues durará hasta bien entrados los años cincuenta. En este periodo de relantización científica, aparecen esporádicos trabajos como los de BOSCA (1915), GOMEZ-VINUESA (1932) y MORALES-AGACINO (1936;

(1) Sorprendentemente refiere la captura en Nuria, de una musaraña acuática bajo el equivocado nombre de Microtus (Chionomys) nivalis aquitanicus. AGUILAR-AMAT (1921) comenta oportunamente este error.

1937 ; 1938). Son los de este último autor los de mayor importancia relativa para el conocimiento de los Microtinae, pues describe dos nuevas subespecies del centro peninsular: Microtus (Chionomys) nivalis abulensis y Pitymys mariae hundanensis. No pueden dejarse de mencionar en esta misma época las amplias revisiones Sistemáticas y Taxonómicas llevadas a cabo por HINTON (1926), ELLERMAN (1941) y ELLERMAN y MORRISON-SCOTT (1951), por cuanto son revisadas dentro del contexto faunístico mundial o bien paleártico todas las especies ibéricas de "topillo".

Este virtual vacío investigador fue aprovechado por zoólogos extranjeros que vieron en la Península Ibérica un excelente campo de estudio donde todavía podían sospecharse novedades faunísticas, como mas tarde se demostraría, al amparo de la hasta entonces conocida fauna endémica. Así en 1956 vió la luz el trabajo de NIETHAMMER titulado "Insektenfresser und Nager Spaniens", que marca en verdad una nueva y actual fase, por utilizar modernos sistemas de prospección faunística (trampec y egagróbilas) y aplicar el análisis matemático a la biometría craneal. A este, sigue su importante contribución de 1964, "Ein Beitrag zur Kenntnis der Kleinsäuger Nordspaniens", donde da a conocer nuevas especies entre las que destaca Arvicola terrestris. Otras aportaciones son las de NIETHAMMER, NIETHAMMER y ABS (1964), HALEC y STORCH (1964), HEIM DE BALSAC y BEAUFORT (1967a; 1967b; 1969), LEHMANN (1969) y WINKING y NIETHAMMER (1970).

Esta situación dependiente del exterior, que casi sin exagerar podía calificarse de monopolista, sin duda actuó decisivamente creando un nuevo y renaciente interés por los estudios mastozoológicos, consecuencia de lo cual fue la iniciación de un amplio frente de especialistas, creciente día a día; ocupados no sólo en los problemas faunísticos clásicos (sistemáticos, taxonómicos o zoogeográficos) sino también en otros campos mas novedosos como son la biología, ecología, etología, análisis de poblaciones, genética y tantos otros. Este "renacimiento" para el tema que nos ocupa se inicia a comienzos de los años 60 y la primera atención de los temas tratados se centran en dos diferentes frentes geográficos de la Península Ibérica. Por una parte, el encabezado en solitario por J.A. VALVERDE que atiende principalmente a la ecología de los "Vertebrados de la Marisma del Guadalquivir" publicado en 1960 y reaparecido algunos años mas tarde (1967), mas ampliado y remodelado en muchos aspectos, con el nuevo titulo de "Estructura de una comunidad Mediterránea de Vertebrados terrestres". El otro frente, formado en su mayor parte por autores catalanes, atiende casi en exclusiva a la región catalana Pirineos y Cordillera Cantábrica; aqui intervienen BALCELLS (1) (1960; 1964; 1967), BALCELLS, ESPAÑOL, MONSERRAT y SELGA (1962), BALCELLS y GRACIA (1960), VERICAD (1966; 1968; 1970a; 1970b), ALTUNA (1970), CASTROVIEJO (1970), GALLEGO (1970), RODRIGUEZ (1970), SANS-COMA (1970a) y SANS-COMA y NADAL (1970). De este periodo (1957)

(1) Este autor realmente inició su labor en 1952 con una amplia serie de contribuciones dedicadas fundamentalmente a los Quirópteros.

data el primer intento, por parte de MORALES-AGACINO, de ofrecer unificada, con mas o menos acierto, la nomenclatura vulgar española de los mamíferos silvestres de europa; en un trabajo en colaboración con DORST y HEIM DE BALSAC que se ocuparon de la terminología francesa.

Hay que destacar que en gran parte de los anteriores trabajos, orientados hacia diversos aspectos faunísticos, el grueso de los materiales utilizados proceden del análisis de regurgitaciones (egagróbilas) de aves Estrigiformes, particularmente de la lechuza común (Tyto alba). Esta nueva metodología de probada utilidad en los estudios centroeuropeos, pero inédita hasta entonces entre los mastozoólogos españoles, se impone rotundamente como valioso auxiliar no sólo para el conocimiento de la composición del regimen alimenticio de estas aves nocturnas, sino también para abordar problemas referentes a la Sistemática de micromamíferos, su distribución geográfica o el análisis de caracteres morfoométricos; debido a que en la composición de las egagróbilas generalmente son los pequeños mamíferos (Roedores e Insectívoros) la fracción mas destacada. Una buena muestra de su empleo, como fuente de material exclusivo, nos la ofrecen los estudios de NOS (1961), VERICAD (1965), NADAL y PALAUS (1967) y SANS COMA (1970b).

Volviendo nuevamente a Portugal, se apreciaba una dinámica investigadora equivalente y paralela a la acontecida en España. También despues de un amplio lapso de tiempo vacio de aportaciones, se inician éstas bajo la exclusiva figura

de C. ALMAÇA cuyo interés investigador se centra casi únicamente alrededor de la problemática sistemática de los representantes ibéricos del género Pitymys (1967; 1968; 1970a; 1970b). Igualmente el vacío portugués es aprovechado por autores alemanes como NIETHAMMER (1970), quién en su trabajo "Über Kleinsäuger aus Portugal" ofrece una documentada visión de los pequeños mamíferos lusitanos.

No parece necesario insistir en la presentación de la gran producción científica española realizada desde 1970 hasta nuestros días, equivalente a casi el doble de la comentada en líneas anteriores, pues creemos que por pertenecer al momento actual escapa a los propósitos de ofrecer una visión objetiva del desarrollo histórico de los conocimientos mastozoológicos, enmarcada alrededor de los Microtinae. Por otra parte la gran mayoría de estos títulos se citan y comentan oportunamente a lo largo de los diferentes aspectos desarrollados.

Finalmente diremos que los datos de las recientes aportaciones suponen un enorme avance en el conocimiento de nuestra fauna de mamíferos y que su continuidad, coordinada, es de todo punto necesaria para terminar de esclarecer las múltiples incógnitas que todavía pesan sobre los aspectos básicos de la Sistemática y distribución geográfica de las especies ibéricas.

MATERIAL Y METODO

EL MATERIAL

Los documentos que han servido de base a la presente investigación, proceden fundamentalmente de tres distintas fuentes: capturas mediante trampeo, análisis de egagrópilas y colecciones de Museo. Los ejemplares capturados, previamente preparados en piel, esqueleto cefálico (craneo y mandíbulas) y en el caso de algunos [♂] por el hueso penial, han representado con diferencia el grueso de los materiales manejados.

El Trampeo

La necesidad de cuantificar las observaciones estadísticamente y el disponer en los inicios de esta investigación, únicamente de la entonces empobrecida y maltrecha colección del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid (1); obligó a realizar un amplio muestreo dirigido a obtener series numerosas de ejemplares de cada especie, procedentes del conjunto de localidades necesarias, para que representasen lo mas homogoneamente posible al conjunto del área de distribución conocida o sospechada. El planteamiento y la realiza-

(1) Baste decir de la colección de roedores del MNHN, prácticamente desamperada desde que A. CABRERA abandonara sus investigaciones en nuestro país, que cuando el autor la revisó y ordenó en 1969, la subfamilia Microtinae estaba representada por sólo seis de las diez especies ibéricas -faltaban Arvicola terrestris, Clethrionomys glareolus, Microtus agrestis y M. nivialis- y además tres de aquellas (Microtus arvalis, M. cabrerai y Pitymys savii) contaban con un sólo ejemplar.

ción práctica de este muestreo, basado fundamentalmente en el trampeo y complementado secundariamente por el análisis de egagrópilas, llevó a enfrentarnos con la problemática de la elección del método de trampeo adecuado a estos fines.

En primer lugar se hizo necesaria la búsqueda de un modelo de trampa que satisficiera los requisitos previos de ser ligera de precio, sensible al disparo, manejable, resistente a las duras condiciones del trabajo en el campo y de aceptable costo económico. Solamente después de probar numerosos tipos comerciales y conocer a fondo sus ventajas e inconvenientes, señalados por la práctica, se decidió la elección de un "modelo de ballesta" que reunía satisfactoriamente las características mencionadas. Su puesta a punto exigió una pequeña modificación en el sistema de enganche del cebo, pues originalmente esta trampa estaba pensada para la caza de pequeños pajaros.

Como es natural en este tipo de ingenio, la captura se produce por apresamiento corporal del sujeto que muere a consecuencia del golpe recibido o simplemente por asfixia y solamente se consiguen ejemplares vivos si son apresados por la cola o una de las extremidades. Un grave inconveniente puede objetarse a este tipo de trampas, sobre todo si el destino de las capturas son las colecciones de Museo, y es que con cierta frecuencia acontece la fractura del craneo (1),

(1) Como se verá mas adelante, es el craneo una de las partes del animal que proporciona una mayor y mas precisa información.

debido principalmente al desajuste entre el gran tamaño de la presa frente al de la trampa. Esta dificultad se ha intentado paliar, en cierta medida, utilizando tres tamaños diferentes de ceños con objeto de adecuarlos a la talla corporal de la especie en cuestión. Ciertas modificaciones de tipo mecánico, como la de REINWALDT (1957), se han ofrecido para eliminar este problema.

El ceño empleado para atraer la atención de los roedores hacia la trampa, ha sido en la mayoría de los casos el pan embebido en aceite de oliva de alto grado de acidez (no refinado). En ciertas prospecciones dedicadas a la captura de la rata de agua (Arvicola sapidus), de estrictas costumbres vegetarianas, se ha empleado con notorio éxito los trozos de zanahoria, tallo de col y manzana.

Si bien el modelo de ballesta se ofreció excelente para la captura de todos aquellos Microtinos cuyo ciclo de actividad se desarrolla en superficie, no ocurrió lo mismo para otras especies cavadoras, de vida exclusivamente hipogea, tal como Arvicola terrestris o cualquiera de los representantes del género Pitymys. Aún cuando un cierto éxito de capturas se obtuvo disponiendo la trampa dentro de la galería ocupada por el roedor, lo que exige un laborioso trabajo a veces prácticamente irrealizable por la naturaleza del sustrato; la solución se ofreció mediante el empleo de las llamadas "trampas de pinza" o "de topo" que con un mínimo trabajo de instalación en la topera, permite la captura del inquilino, cuando pasa a través de ella, en cual-

quiera de sus dos sentidos. Estas trampas de topo, a diferencia de las de ballesta, no necesitan de cebo alguno para atraer la atención de sus víctimas.

Existe una profusa documentación científica sobre los pormenores de los modelos y metodología operativa del trampeo de micromamíferos. Particular atención se ha prestado a las llamadas "trampas de vivo" dirigidas, como su nombre indica, a la obtención de ejemplares vivos sin daño alguno, con vistas a especiales estudios genéticos, marcaje para análisis de poblaciones o experiencias varias en cautividad. Una actual y documentada exposición de los principales modelos de trampas la ofrecen TABER y COWAN (1971), mientras que PHILLIPS y EAST (1961) comparan la eficacia de distintos modelos. Sobre las trampas de pinza y su utilización destaca el trabajo de GODFREY y CROWCROFT (1960).

En general, los trampeos realizados se han efectuado durante la noche a fin de coincidir con el periodo de normal actividad de los micromamíferos. No obstante algunas especies tales como los representantes del género Arvicola o algunos Microtus, se han capturado durante el día aprovechando su franca actividad diurna o crepuscular. Se ha operado casi siempre con "unidades de trampeo", constituidas cada una por 100 trampas de ballesta; siendo cinco el número máximo de unidades/día empleadas. El rendimiento de captura por unidad de trampeo, a la vista de los protocolos reunidos, oscila entre muy amplios límites, dependientes de

múltiples y complejos factores relacionados con el propio animal, circunstancias ecológicas (SIDOROWICZ (1960)) y en buena medida de la experiencia y "ojo clínico" del trampero.

Las Egagrópilas

Los análisis de egagrópilas de aves rapaces nocturnas (Estrigiformes), representan para el mastozólogo un valioso auxiliar para afrontar las investigaciones faunísticas, pues proporciona comodamente la composición cualitativa de los micromamíferos de una zona determinada a través de amplias series de materiales, representados en el caso que nos ocupa por craneos y mandíbulas. Sin embargo, no puede olvidarse su carácter secundario frente a los resultados del laborioso trampeo, cuando el objetivo investigador tiene como fin la sistemática; debido a que esta disciplina, tanto a nivel específico algunas veces, como a nivel subespecífico casi siempre, se basa exclusivamente o en gran parte en las características morfológicas y biométricas corporales (somáticas), que obviamente solo pueden apreciarse en ejemplares capturados. No quiere esto decir que en algunos casos concretos, por no decir excepcionales, se hayan empleado los materiales de egagrópilas como único material para investigar la sistemática -generalmente enjuiciada a través del aspecto biométrico craneal- y zoogeografía de algunas especies y que incluso sobre ellos se hayan descrito nuevos taxones (BUHLER (1963)).

El empleo de las egagrópilas, iniciado en Europa, tuvo como objetivo inmediato el conocimiento de la alimentación

de las aves. ALTUM (1863) fue el pionero de estas investigaciones que mas tarde florecerían en una enorme producción científica dirigida a diferentes campos de aplicación. De los primeros tiempos de esta gran producción merecen citarse como principales aportaciones, las de LATASTE (1888), SCHWEPPENBURG (1906), GUERIN (1928), TINBERGEN (1933), y sobre todo por su amplitud y cuantia de datos manejados las de UTTENDORFER (1939; 1952). KAHMANN (1953) a través de ejemplos prácticos ha ofrecido un cuadro bastante completo de las diferentes posibilidades que pueden extraerse del contenido de las regurgitaciones.

Las egagrópilas utilizadas en la presente investigación pertenecen a dos especies diferentes de aves nocturnas: la lechuza común (Tyto alba), que ha proporcionado el grueso del material y el mayor contingente de localidades, y el buho chico (Asio otus) (1). La recolección se ha verificado en los lugares de reposo habituales de estas dos aves, donde su permanencia continuada, si no son molestadas, da lugar a grandes acumulos. Para la lechuza estos han consistido en ruinas, recintos abandonados, bóvedas de iglesias, cuevas y al pie de los cortados expuestos al mediodía o poniente. Los de buho chico se han recogido en bosquetes de pinos jóvenes, generalmente al pie de los árboles de copa mas espesa.

(1) El autor en colaboración con ARAUJO, LANDIN y MORENO (1973) ha ofrecido una documentada visión del regimen del buho chico en el centro de España. Para la lechuza destacan las anotaciones de HERRERA (1973) para el suroccidente peninsular y SANS-COMA (1974a; 1974b) para Cataluña.

Con el fin de analizar el contenido de las egagrópilas recogidas, se ha procedido a extraer las partes seleccionadas -craneos y mandibulas exclusivamente- siguiendo el simple método de humedecer éstas en agua y separar los restos óseos, del pelo, con la ayuda de pinzas y agujas emmangadas. Este proceder, aunque laborioso, resulta ser el mas simple en comparación con otros, propuestos por SOUTHERN (1954), donde describe un proceso de disgregación y decantación en medio acuoso, o por BECKER (1957; 1964), basado, este último, en la destrucción de la queratina del pelo por el sulfito de bario.

Preparación y Conservación de los Materiales

Los ejemplares recolectados bien a través del trampeo o procedentes del análisis de egagrópilas, necesitan someterse a una mayor o menor preparación, dependiente de su naturaleza, con objeto de adecuarlos a los requerimientos del estudio especializado y posterior acomodo en las colecciones museísticas.

La prospección faunística mediante el trampeo intensivo exige una total atención y entrega, que impide dedicar siquiera el mínimo tiempo preciso a la preparación de los animales recolectados; razón, por lo que la conservación temporal de éstos hasta su posterior traslado al laboratorio se muestra como un precioso auxiliar. Sin duda que lo ideal hubiera sido la preparación del material en fresco, sin acudir a esta previa conservación de campo, lo que supone la colaboración

de uno o mas preparadores especializados; pero por desgracia los condicionamientos económicos que han acompañado a la presente investigación no han permitido la realización de este supuesto. Esta problemática tiene un eco general en la literatura técnica especializada, desde donde se han propuesto numerosos métodos de conservación, bien a través del empleo de distintos fijadores químicos (BOOTH (1944), CANTWELL (1936), CLANCEY (1956), CLARK (1937), HALL (1937), HOWELL (1937), LCOMIS (1960), SCHULEZ (1924) como principales iniciadores) o mediante congelación (DEMEULES (1948), DICKERMAN y VILLA (1964)).

Por su sencillez, economía y excelentes resultados (1) los micromamíferos se han conservado siguiendo el método de PETER (1954), mediante el cual, una vez el ejemplar pesado en fresco, provisto de la correspondiente etiqueta informativa de las principales circunstancias de su captura (como mínimos datos: la localidad precisa, fecha y colector) y abierto ventralmente por la cavidad visceral, se ha mantenido en una solución de formaldehído al 5 ó 10% según tamaño. Una vez en el laboratorio y tras ser verificadas sus principales dimensiones corporales (ver apartado de Biometría) se ha procedido a su definitiva preparación de la piel y el cráneo.

(1) De entre la amplia gama de fijadores conocidos, el formalol ofrece evidentes ventajas, sobre todo al amparo de su gran poder fijador; sin embargo tiene la contrapartida de que su carácter ácido -si no se tampona convenientemente- puede destruir por descalcificación las estructuras óseas, si éstas se mantienen en su contacto durante mucho tiempo. Para evitar este efecto es conveniente trasladarlas al alcohol de 70% hasta su posterior preparación.

En principio la preparación de la piel se ajustó a las directrices de la taxidermia tradicional tal y como se venía aplicando a la antigua colección de pequeños mamíferos del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid. Consiste ésta a grandes rasgos en que una vez separada la piel del resto del cuerpo, y después de haber sido previamente limpiada y tratada con un curtiente - conservador (arsénico), se rellena mediante un cuerpo artificial (de algodón, yute o viruta) con el fin de que ofrezca un aspecto semejante al que tenía en fresco. El lector puede encontrar una detallada exposición de los pormenores de esta técnica de preparación de pieles, con numerosas variantes y aplicaciones técnicas, en los tratados de ANDERSON (1943; 1948; 1965), CABRERA (1911), HALL y KELSON (1959), KOESTNER (1941), KNUDSEN (1966), MILLER (1932), MOSBY y COWAN (1971) y POST (1967) entre otros. El conocimiento, por parte del autor, de las ventajas derivadas de un nuevo método de montaje de pieles sobre plantilla de cartón, ampliamente extendido en las modernas colecciones de los principales museos europeos y cuyos principios se ofrecen en los trabajos de ELTON (1938), SVINLA y DOWELL (1939) y CORBET (1964), decidieron su total aceptación y puesta en práctica. Las notorias ventajas derivadas del montaje en cartón, frente al montaje clásico vienen determinadas por su gran economía, mayor productividad por unidad de tiempo, mas adecuado al análisis colorístico de la piel y menor volumen de almacenamiento en las colecciones.

Tanto el estudio detallado de la morfología del diseño de la superficie de los molares o de la estructura ósea del conjunto craneal, como de su biometría; exige una pulcra preparación tanto del craneo como de las mandíbulas al objeto de desembarazarlos de las masas musculares y ligamentos. Al igual que con la piel, dos técnicas diferentes, sustituida una por otra, se han adoptado para dichos menesteres. En principio se acudió al tratamiento habitual de preparación osteológica (1) consistente en someter al conjunto craneal -someraamente descarnado y exento de la masa cerebral- a la ebullición controlada de una solución de hidróxido sódico 0.5 ó 1 Normal según su tamaño.

El cada vez mayor volumen de materiales, creciente día a día, como consecuencia de las intensas prospecciones realizadas, movieron al autor a sustituir el método comentado en la preparación craneal por el de la utilización de larvas de Derméstidos, cuya utilización venía siendo normal en las principales entidades museísticas del mundo. El empleo de los Derméstidos como auxiliares de limpieza ósea, se basa en que las larvas y en menor cuantía los adultos, devoran las partes blandas, una vez desecadas, que acompañan al es-

(1) Dos procedimientos húmedos se ejercen en la preparación osteológica "clásica": la maceración controlada, de muy larga duración y resultados poco satisfactorios cuando se aplica a los micromamíferos por su extrema fragilidad, y el cocimiento por ebullición en una disolución alcalina (Hidróxido de Sodio o Potasio, Bicarbonato y Borato Sódico ...etc), bastante laborioso pues los buenos resultados dependen en gran parte del control del proceso y de la habilidad del preparador.

queleto. La especie utilizada: Dermestes maculatus es común en la naturaleza y relativamente fácil de conseguir entre los restos secos de cualquier cadáver. La puesta a punto del cultivo y su plena utilización se inició a mediados de 1974 después de las visitas efectuadas a las instalaciones del Senckenberg Museum de Frankfurt a. M. y del British Museum (Natural History) de Londres. Las colonias, distribuidas en recipientes de vidrio tapados y provistos de una capa de unos 2 cm de harina de pescadillo con algo de levadura de cerveza, se mantienen dentro de una estufa de laboratorio a la temperatura de 30-35°C que parece ser la óptima para mantener a la vez una elevada capacidad de reproducción y consumo (limpieza). La máxima eficacia y rendimiento se obtiene proporcionando, a las colonias, los cráneos y otras partes esqueleticas sin haber sufrido más tratamiento que la desecación bajo condiciones ambientales, lo que exige el inmediato desuello en fresco o a lo más una vez descongelado, en el caso de haberse utilizado el frío como agente conservador. Esto equivale a prescindir de la previa conservación mediante un líquido fijador tal y como se venía utilizando, pues los tejidos fijados químicamente son evitados sistemáticamente por los Derméstidos. Sin embargo, tras algunas experiencias, se ha puesto en práctica un tratamiento, que aunque engorroso, permite hacer más atractivos o apetitosos, a las larvas, los cráneos fijados por el alcohol y formol y que en esencia se reduce a descarnar al máximo la limpieza y someterla a la cocción prolongada en una sopa comercial de extractos vegetales y animales, enriquecida con grasa de cerdo.

Las ventajas que reporta el uso de los Derméstidos frente a la preparación convencional son tan grandes, que compensan con creces el esfuerzo del mantenimiento de la colonia, de acuerdo con las necesidades del momento por grandes que estas sean. Una adecuada información de los pormenores de esta nueva técnica se ofrece en las notas de BORELL (1938), CASE (1959), DOETSCHIAN (1947), HALL y RUSSELL (1933), HOOPER (1950; 1956), LAURIE y HILL (1951), RUSSELL (1947), TORRE (1951) y VORHIES (1948).

Sólo resta señalar, que la utilización del hueso penial de los individuos ♂♂ -también llamado baculum o baculo- como carácter sistemático complementario, ha obligado a su preparación mediante técnicas histológicas, con objeto de hacerlo adecuado al estudio morfométrico. La gran mayoría de los baculos utilizados provienen de animales conservados en formol o alcohol y los menos de ejemplares en fresco. Así mismo nos hemos beneficiado del estudio de una importante colección, amablemente cedida por el Dr. V. SANS-COMA y Sr. J. GOSALVEZ del Departamento de Zoología de la Universidad de Barcelona. (1)

Los baculos una vez extraídos mediante el corte cuidadoso de la base del glande desprovisto de su cubierta conjuntiva externa, han sido sometidos a un método histológico de aclaramiento y destrucción de tejidos blandos seguido de tinción ósea; lo que permite sin necesidad de acudir a otras manipulaciones, incompatibles con la extrema fragilidad

(1) Estos materiales pertenecen a animales de la región catalana.

del hueso, a ofrecer una perfecta visualización de sus menores detalles. Las técnicas de aclaración y tinción de embriones "in toto", modificadas en mayor o menor grado, han potenciado el estudio del baculo en aquellos pequeños mamíferos que lo poseen. Todas se basan en el empleo de una solución de un hidróxido alcalino (generalmente KOH o NaOH) como agente clarificador de tejidos, y de un colorante selectivo (rojo de Alizarina neutra) de las sales minerales del tejido óseo, seguido de su conservación definitiva en glicerina. Diversos autores como ANDERSON (1959), BROWN (1967), DEARDEN (1958), DIDIER (1948), FRILEY (1947), HAMILTON (1946), HOLLISTER (1934) y WHITE (1951) han mencionado ligeras variantes al proceso general, añadiendo diversos métodos de almacenaje y conservación.

La técnica seguida puede resumirse en los siguientes pasos:

- aclaración del glánde en una solución de hidróxido potásico a la concentración 1 Normal, controlada cada 24 horas con el fin de evitar que una permanencia excesiva disgregue los componentes del baculo, por destrucción de los tejidos blandos circundantes. El tiempo empleado en este proceso viene determinado por el tamaño de la pieza y de su mayor o menor fijación; por término medio un aceptable aclarado se consigue a los cinco días.
- tinción en la solución de Haines, compuesta por 2000 cc de KOH al 2% y 0.1 gramos de rojo de Alizarina neutra, durante unas 48 horas.

- disección, mediante instrumental apropiado y bajo lupa, del tejido que cubre la parte dorsal y distal del hueso penial; operación que no ofrece dificultades con cierta práctica y un mínimo de cuidado.
- conservación final en glicerina neutra, una vez que el baculo ha sido previamente lavado en agua destilada al objeto de eliminar los posibles restos de álcali, dispuestos en frascos individuales convenientemente rotulados.

Finalmente los materiales procedentes del análisis de egagrópilas han sufrido una ligera preparación, con objeto de reagrupar sus componentes y darles la solidez necesaria, exigencias que impone el inevitable manejo para su estudio. En efecto, como consecuencia de la captura, ingestión, digestión y regurgitación de la presa por las aves Estrigiformes, se producen diversos procesos mecánicos que tienden a debilitar e incluso a disgregar los componentes óseos que integran la arquitectura craneal cuando la totalidad de los tejidos blandos, incluso los de cartilago, se eliminan durante el proceso digestivo. Así las ramas mandibulares, aun cuando pueden, o no, aparecer en conexión anatómica con el craneo, siempre quedan perfectamente separadas por la sínfisis. También, en diversas partes del craneo tienden a separarse los componentes óseos: los nasales de la región rostral, el yugal de la arcada cigomática y los huesos que recubren la bóveda craneal (frontales, parietales, interparietal y temporales), siendo muy frecuente que todo el conjunto occipital acompañado de las bulas timpánicas se pierda durante la extracción

o limpieza. Igualmente los dientes, tanto incisivos como molares, quedan sueltos en sus alveolos con posibilidad de perderse.

En general y al margen de las técnicas de extracción, los craneos que se conservan enteros corresponden mas a los ejemplares adultos que a los jóvenes de la misma especie, e igualmente su proporción es mayor en las especies de mayor tamaño que en otras mas pequeñas. Estas vicisitudes implican importantes consecuencias a la hora de establecer el estudio biométrico, por cuanto no permiten la verificación de importantes mediciones -como la longitud condilobasal, anchura cigomática y otras- necesarias para la correcta clasificación sistemática; por lo que la reagrupación de las diferentes piezas y posterior endurecimiento del conjunto craneal se muestra obligado. Para tal fin se ha acudido a diversos productos comerciales, tales como goma arábiga, barnices comerciales, ... etc., adoptando finalmente con excelentes resultados el fijativo para dibujo: Pelikan II A.

El estudio de los materiales preparados, representantes de las diversas especies y subespecies aquí abordadas, y su posterior aconodo ordenado en las colecciones del Instituto de Zoología "José de Acosta", exigen un último planteamiento consistente en la individualización de los distintos ejemplares mediante una adecuada y racional numeración, que haga posible su exacta referencia y permita a su vez la rápida localización en el momento deseado. La existencia de la antigua colección, realizada en la época de A. CABRERA, y la

necesidad sentida de que los nuevos materiales reunidos por el autor, se incorporasen como continuación de aquella, condicionaron lógicamente a conservar con ligeras variantes la primitiva numeración. El número asignado a cada ejemplar -representado por la piel, esqueleto cefálico, baculo y cuerpo se compone de cuatro grupos de cifras, resultantes de anotar las dos últimas cifras del año, mes, día y número de captura de ése día; así por ejemplo la cuarta captura de una cierta especie el 15 de agosto de 1970, poseerá el Nº 70.8.15.4. Para los materiales procedentes de egagrópilas se ha procedido, obviamente, de otro modo: así todos los ejemplares seleccionados de un cierto lote correspondiente a una localidad, se numeran correlativamente, acompañando al número una sigla que responde a esa localidad de recogida, de manera que craneos y mandíbulas emparejadas posean el mismo número. En el caso de que no se tenga certeza de que estas piezas no se corresponden entre si, se numeran seguidamente comenzando por los craneos, siguiendo por las mandíbulas mas numerosas de un lado y terminando con las del otro.

Colecciones de Museo

Una importante información, decisiva en ciertos casos, ha suministrado el estudio de las colecciones de roedores de diversos Museos e Instituciones Científicas, tanto nacionales como extranjeras.

Aún cuando ya hemos indicado que el grueso de los materiales ibéricos han sido recogidos por el autor y depositados,

Una vez preparados, en la colección del Instituto de Zoología "José de Acosta"; ha sido necesario completar ciertas lagunas informativas sobre las poblaciones de diversos puntos de nuestra geografía -bien por carecer de ejemplares o porque la escasez de los mismos no permitían tratamiento estadístico- con los datos de ejemplares contenidos en las distintas colecciones visitadas.

En general el valor de las colecciones nacionales, siempre referido a los representantes de los dos géneros aquí revisados, ha sido desigual y mas bien escaso, pues, a excepción de Arvicola sapidus siempre presente, las demás especies apenas si estaban representadas (1). Destacan entre estas, el Centro Pirenaico de Biología Experimental de Jaca y la Estación Biológica de Doñana en Sevilla.

Es fácil constatar la casi total falta de datos de primera mano procedentes de Portugal, debidos principalmente a no haber tenido oportunidad de examinar sus colecciones (principalmente Lisboa, Coimbra y Oporto). Esta circunstancia no entraña una particular gravedad a los fines propuestos pues sólo la distribución de la común Arvicola sapidus afecta a este país; aunque, como contrapartida, no es menos cierto que el examen de las poblaciones de un lado y otro del río Tago son de mayor interés para determinar los límites occidentales de sus dos problemáticas subespecies. Los pocos

(1) A juzgar por varios informes, esta situación parece haber cambiado últimamente a consecuencia del creciente interés zoológico.

materiales lusitanos manejados proceden de las colecciones del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid.

Las importantes colecciones europeas, han sido las que han permitido no sólo completar algunas lagunas a escala nacional, sino, sobre todo afrontar con fundamento suficiente el establecimiento del área iberofrancesa de cada especie, como paso previo al adecuado análisis de la variación dinámica de los diversos caracteres morfológicos y biométricos manejados.

Aun cuando el estudio de los materiales depositados en los Museos de Amsterdam, Frankfurt y principalmente los de París, han proporcionado valiosos y únicos datos sobre diferentes poblaciones francesas de *Microtinus*, prácticamente representativas del conjunto del área de distribución gala, la mayor importancia hay que asignarla a la colección del British Museum Natural History de Londres. En ella, además de examinar las abundantes series tanto francesas como ibéricas, se ha dispuesto de los Tipos y Paratipos de algunas de las subespecies revisadas; cuyo estudio en detalle ha sido de todo punto necesario, no sólo para valorar la validez de los taxones, sino también para comprender el criterio valorativo del autor de las descripciones, que en los diferentes casos que nos ocupan, recaen en la persona de G. S. MILLER. Los Tipos y Paratipos estudiados en dicho Museo han sido los siguientes:

Arvicola terrestris exitus MILLER, 1910
Tipo: BMNH 10.8.16.8 en piel

Arvicola sapidus sapidus MILLER, 1908

Tipo: BMNH 8.8.4.115 en piel y craneo

Paratipos: BMNH 8.8.4.113, 8.8.4.116-119 en piel y craneo

Arvicola sapidus tenebrius MILLER, 1908

Tipo: BMNH 6.1.21.5 en piel y craneo

Paratipos: BMNH 6.1.21.6, 6.6.4.11-14 en piel y craneo

Solamente en el caso de la subespecie nominal de Clethrionomys glareolus, los materiales europeos manejados no proceden de Museos sino de las capturas realizadas por el autor en distintos puntos de la geografía de Francia, Alemania y Holanda. Aunque a primera vista los datos obtenidos y manejados pueden parecer escasos, como de hecho lo son para afrontar en detalle la posible variación clinal del tamaño o de cualquier otro carácter y que por el momento cae fuera de nuestras posibilidades investigadoras, si creemos que sirven, por el contrario, para establecer una primera aproximación válida a dicha problemática.

Finalmente ofrecemos las siglas de las diferentes colecciones, empleadas en la presente Memoria, para señalar el origen y pertenencia de los ejemplares aludidos en el texto.

Colecciones nacionales:

Instituto de Zoología "José de Acosta" de Madrid (IZJA)

Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid (MNCN)

Museo de Ciencias Naturales de Barcelona (MCNB)

Centro Pirenaico de Biología Experimental de Jaca (CPBE)

Estación Biológica de Doñana, Sevilla (EBD)

Colecciones extranjeras:

Museum National d'Histoire Naturelle de París (MNHN)

Ecole Normal Supérieure de Paris (ENS)

Senckenberg Museum de Frankfurt a. M. (SMF)

Zoologisch Museum de Amsterdam (ZMA)

British Museum Natural History de Londres (BMNH)

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Para cada una de las especies tratadas, se ofrece un detallado mapa de distribución iberofrancesa con deslinde preciso de las distintas subespecies consideradas como válidas. El simple método seguido, consiste en recoger la información pertinente sobre su distribución y representarla en un mapa geográfico mediante símbolos sencillos que indiquen la presencia o ausencia. Obviamente, como se verá mas adelante, es mas laborioso y problemático establecer la ausencia que la presencia.

Casi todas las áreas de distribución, señaladas por el contorno aproximado de sus límites conocidos, vienen acompañadas de los necesarios interrogantes que informan de sospechadas existencias sujetas a confirmación. Ni que decir tiene, que el contorno proyectado sólo pretende reflejar una acotación grosera al conjunto de lugares donde existen pruebas concluyentes de la presencia de una especie, y que por lo tanto, siempre es perfectible de modificaciones detallísticas. De hecho, hay especies de distribución difusa, cuya ubicuidad es consecuencia de su alta plasticidad ecológica y a la que sólo la altitud parece oponer eficaz barrera, tal es el caso

de Apodemus sylvaticus; otros, sin embargo, como acontece a la generalidad de los Microtinos, ostentan distribuciones reticuladas o en mosaico por depender mas estrechamente de un determinado tipo de habitat, como sucede por ejemplo con Arvicola sapidus estrictamente condicionada a los medios ribereños dulceacuicolas.

En Iberia y a excepci3n de Arvicola sapidus (1), las distribuciones de las restantes especies contienen todas las localidades conocidas, tanto las obtenidas a trav3s de la literatura consultada como las resultantes de las investigaciones del autor mediante ejemplares capturados, colecciones de museo o an3lisis de egagr3pilas. Respecto al suelo franc3s, las consideraciones anteriores se han hecho extensivas 3nicamente a Arvicola terrestris y a las subespecies distribuidas en la porci3n pirenaica de este pa3s: Arvicola sapidus tenebricus y Clethrionomys glareolus vasconiae; para las dem3s formas s3lo se indican, mediante circulos, el lugar de procedencia de las muestras utilizadas en biometr3a y sometidas al an3lisis estad3stico o simplemente la de aquellas pieles observadas para enjuiciar la coloraci3n.

Ya se ha indicado en el apartado dedicado al Material, que el an3lisis del contenido de las egagr3pilas de aves rapaces, constituye para el mastozoologo un medio comodo y valioso para conocer la composici3n faun3stica de un cierto

(1) Prescindimos de se3alar las citas existentes sobre esta comunisima especie, extendida sin excepci3n en todo el suelo ib3rico, por no presentar una lista interminable y carente de todo inter3s biogeogr3fico.

territorio; pero, a su vez, tampoco hay que olvidar su papel secundario y auxiliar frente al trampeo, pues sólo éste representa, a pesar de su laboriosidad y menor rendimiento, el medio de investigación mas seguro y completo para afrontar las distribuciones de micromamíferos. Este carácter complementario de las egagrópilas, reside en que tanto el valor de los datos como el de las conclusiones aportadas en el terreno biogeográfico, vienen afectados por una serie de limitaciones que merecen algunos comentarios. Ante todo hay que considerar que las egagrópilas de lechuza común (Tyto alba) son, con diferencia, las mas utilizadas, debido a que es una especie abundante con marcadas preferencias antropógenas, por lo que muchas de las siguientes observaciones se referirán a esta especie.

La distribución de la lechuza, a diferencia de otras especies parecidas como el cárabo o el buho chico, que alcanzan el límite superior del bosque, viene limitada por la altitud, siendo, al parecer, el frio el factor limitante de este techo. Según las observaciones del autor, basadas en la obtención de numerosos lotes de egagrópilas, este límite parece situarse en España entre los 1000 y 1100 m de altitud; no siendo improbable que se establezca comunmente algo más bajo y que esta cota máxima represente una incursión temporal del ave durante el periodo estival. En Suiza, MEYLAN (1964) señala que no sobrepasa apenas los 800 m de altitud.

Estas limitaciones en la distribución vertical, refuerzan la hipótesis propuesta por BERNIS (1967), de que las co-

nocidas fluctuaciones poblacionales de la lechuza, señaladas en el borde norteño de su área centroeuropea, son consecuencia de que proviene originalmente de un medio tropical o templado cálido; y que en su expansión, favorecida y en cierto modo forzada por el medio humano, no se ha adaptado suficientemente al rigor invernal de esas regiones. Dicho autor, refiere que SAUTER (1956), además de considerar decisivas las fluctuaciones de los principales roedores presa (caso de Microtus arvalis en Europa), ha demostrado una cierta correlación entre rigor térmico y persistencia de la capa de nieve, con la referida mortandad basada en recuperaciones. A primera vista, parece lógico pensar que las condiciones impuestas por el recubrimiento del suelo, por un manto persistente de nieve debido al frío, impidan la normal alimentación de las lechuzas, obligándoles a un forzado ayuno de posibles efectos letales (1), al no poder dar caza normalmente a los micromamíferos que permanecen ejerciendo sus actividades normales en un dédalo de pasadizos elaborados entre el suelo y la mencionada capa de nieve. Sin embargo, parece mas probable que el frío actúe de una manera directa sobre el ave, que, indirectamente a través de la alimentación a juzgar por los datos aportados por SANS-COMA (1974) mediante el estudio de lotes de egagrópilas, recogidas mensualmente en Borjas Blancas (Lérida); donde ha constatado que duran-

(1) Según PIECHOCKI (1960) la escasa capacidad de almacenamiento de grasa por la lechuza, frente a otras Estrigiformes, determina que una abstinencia prolongada, de unos ocho días, pueda ocasionar su muerte. Esta característica fisiológica, como indica BERNIS, apoyaría también la hipótesis de su origen templado-tropical.

te el periodo invernal, con persistente presencia de nieve helada, las lechuzas se adaptaron a consumir aves (sobre todo Passer domesticus), como presas de sustitución de los pequeños mamíferos.

Dos importantes factores, fuertemente interrelacionados, como son la fisiografía del territorio prospectado y el origen específico de las egagrópilas, determinan en gran medida los resultados biogeográficos, por cuanto de ellos depende fundamentalmente la composición cualitativa de los análisis. En una región determinada, la distribución de la mayor parte de las especies de micromamíferos se ajusta diferentemente a los diversos habitats existentes, que, salvo ciertas facies de carácter particular, bien pueden definirse a grandes rasgos por el medio vegetal, y que a efectos de la problemática que nos ocupa permite dividirlos esquemáticamente, en función de la cobertura, en medios abiertos y cerrados. Se sabe, conforme a un buen número de observaciones y así lo evidencia la composición de la dieta, que la lechuza y en general el buho chico, buscan su alimento en medios abiertos provistos de vegetación baja como son los terrenos esteparios, áreas de matorral aclarado, lindes de bosque, campos de cultivo, poblaciones humanas e incluso dentro de edificios (SCHMIDT (1971)); mientras que otras aves, como acontece con el cárabo, suelen frecuentar medios cerrados como son los distintos tipos de bosque. Resulta por tanto evidente, la importancia que tiene la distinta representación de habitats existentes en el territorio de caza de las Estrigiformes, pues no sólo

la preferente búsqueda alimentaria en uno u otro medio, de una misma localidad, determina significativas variaciones cualitativas; sino que, también estas pueden ofrecerse a través de inventarios de la misma especie de ave, procedentes de regiones vecinas. Tampoco debe olvidarse que la evolución rápida de los habitats de un territorio, derivada de las necesidades o imposiciones antropógenas (agricultura, industrialización, etc.), reflejan cambios faunísticos apreciables; como los detectados por ZELENKA y PRICAM (1964) en Suiza, respecto a los obtenidos en el mismo lugar por MADON (1933), una treintena de años antes.

Otras circunstancias, de carácter mas secundario, merecen también destacarse por cuanto en determinados casos concretos, pueden decidir la presencia o ausencia de una especie en particular. Estas tienen su origen en las preferencias alimentarias del ave o en las características eco-etológicas de la presa. Como principio general, se admite que las Estrigiformes ejercen la captura de su "modelo presa" (1) al azar y que su frecuencia viene directamente determinada por la presa mas abundante (2). Este proceder se aplica ampliamente a la lechuza, cuya dieta se compone en orden de impor-

(1) Con este nombre queremos señalar aquellas presas, cuyas características -referidas principalmente a la talla- se sitúan en el punto medio de los límites en que comunmente oscilan; existiendo una estrecha relación con el tamaño del ave.

(2) Prescindimos, como es lógico, de la existencia de rapaces hiperespecializadas, o, si se prefiere, con una marcada tendencia dirigida, en estos casos, hacia el consumo de Passeriformes a través de la explotación sistemática de los dormideros.

tancia por: roedores, insectívoros (principalmente Sorícidos que llegan a representar en ciertas localidades ibéricas mas del 50% de los vertebrados consumidos) seguidos de lejos por aves, anfibios, Artrópodos, ocasionales reptiles y mas raramente peces (estos últimos según datos de UTTENDORFER, 1952 y THIOLLAY, 1968 entre otros); sin embargo los multiples inventarios conocidos del regimen del buho chico, potencialmente tan ecléctico en posibilidades como la lechuza, reflejan ante todo una escasísima representación de Sorícidos, mantenida, en general, muy por debajo del 10% para Europa occidental (ver recopilación de datos extranjeros en ARAUJO y al., 1973, tabla 5, pág. 416). Esta ausencia de musarañas se ha interpretado por unos (PAYNE, 1971), como una menor capacidad, frente a la lechuza o el cárabo, para detectar la emisión de ultrasonidos; mientras, que para otros, se interpreta como un rechazo o inapetencia debida a su peculiar olor y sabor almizclado. THIOLLAY (1968) refleja las diferencias comentadas entre Tyto y Asio mediante los siguientes análisis efectuados en el bosque de Epernay (Marne) durante el mes de abril.

	<u>Tyto alba</u>		<u>Asio otus</u>	
	n	%	n	%
Rodentia	468	51.0	102	91.0
Insectívora (Soricidae)	444	48.4	2	1.7
Otros vertebrados (Aves-Amphibia)	4	0.4	8	7.1
TOTAL	916		112	

Además refiere que en dos ocasiones a visto capturar, en este mismo bosque, una musaraña por el buho chico, y que después de haber sido llevada al pico, fue abandonada sin comerla.

La estrecha relación existente entre las dimensiones del depredador y la presa (VALVERDE, 1967), unida a la aparente necesidad que parecen mostrar las Estrigiformes de pequeño y medio tamaño (donde se incluyen Tyto y Asio) de engullir las presas enteras, como bien demuestran los contenidos óseos de las egagrópilas; implica la existencia de un tamaño crítico máximo (1) a partir del cual la rapaz nocturna se ve obligada a despedazarla y consumirla en una o varias ocasiones. Este tamaño crítico, tanto para la lechuza como para el buho chico, se sitúa entre los Microtinos ibéricos a nivel de Arvicola terrestris y se sobrepasa por los adultos de Arvicola sapidus, que junto con otras especies de talla semejante como Talpa europaea, Talpa caeca, Eliomys quercinus lusitanicus, Glis glis, Rattus rattus y Rattus norvegicus, sólo aparecen esporádicamente en las egagrópilas, representados, casi siempre, por individuos juveniles.

Respecto a las características de los mamíferos presa, puede influir decisivamente la densidad de su estructura po-

(1) Respecto a los micromamíferos, el límite mínimo recae en Suncus etruscus (4 cm de longitud y 2 g de peso) que es apresado normalmente por la lechuza en los lugares donde abunda. Sin embargo pese a sus pequeñas dimensiones no representa el límite inferior de las presas, pues Tyto alba todavía puede consumir con cierta regularidad Artrópodos de menor tamaño y peso.

blacional en un momento dado (1), el ritmo de actividad y la ubicación en medios que exigen cierta especialización. De hecho y haciendo salvedad de la densidad, las especies de actividad diurna así como las arborícolas (Gliridos), acuáticas (2) (Neomys) o voladoras (Quirópteros), aparecen raramente o no se manifiestan en los análisis, aún cuando sean relativamente comunes en la región prospectada.

A la vista de la complejidad e interacción del conjunto de factores comentados, hay que considerar que toda presencia en las egagrópilas es en principio apta y utilizable en biogeografía. Tan sólo, cabe apuntar, que ciertos hallazgos muy esporádicos o únicos, deben manejarse con grandes reservas pues pueden proceder de regiones distantes, como consecuencia de inhabituales desplazamientos de caza o movimientos migratorios del ave. Por el contrario la ausencia, siempre tendrá carácter relativo y estará sujeta a posterior comprobación mediante otras diferentes metodologías (trampeo, etc.). SAINT-GIRONS y SPITZ (1966) han estimado para la lechuza, que si en una muestra de unos quinientos cráneos falta una de las especies que de ordinario forma parte del regimen alimenticio, es muy

(1) La estructura de la población, o lo que es lo mismo la distinta representación de los tres estadios fundamentales: juvenes, subadultos y adultos respecto al ratio sexual, sufren una ciclica evolución cuantitativa anual, cuya consecuencia, repetida a través de los años, puede verse afectada por importantes aumentos o descensos en la densidad relativa, determinandose la aparición de plagas (superpoblación) o reducción drástica a sus niveles mínimos respectivamente.

(2) Entre los Insectívoros acuáticos ibéricos se encuentra el Galemys pyrenaicus, importante endemismo de probable origen mioceno, que representa el único micromamífero de nuestro suelo, que inexplicablemente se desconoce hasta el momento como presa, incluso ocasional, de cualquier Estrigiforme.

probable que dicha especie no figure en la composición faunística local.

Al amparo de los resultados obtenidos mediante el estudio de la composición cualitativa del contenido de las egagrópilas de lechuza, diversos autores han esbozado e incluso desarrollado (SCHMIDT, SMOGOYI y SZENTENDREY, 1970) la posibilidad de utilizar dichos datos para evaluar densidades de población en micromamíferos. Indudablemente, entre el amplio espectro de presas consumidas y teniendo en cuenta las complejas circunstancias determinantes de la distinta frecuencia con que aparecen en la dieta de esta rapaz, la evaluación cuantitativa no puede aplicarse indiscriminadamente sobre cualquiera de ellas, sino que debe dirigirse únicamente a aquellas especies-presa que participan reiterativamente, con amplios efectivos (presas dominantes y habituales no dominantes), en la dieta normal del ave.

Fijada esta preselección de presas esenciales y teniendo en cuenta que la frecuencia de cada especie-presa depende estrictamente de las frecuencias de aquellas otras especies semejantes, cuya presencia en el régimen se ve condicionada por mas o menos las mismas limitaciones; resulta evidente que la estimación numérica, en porcentaje, de una especie-presa no debe establecerse sobre el valor total de la preselección, sino, solamente en función del valor proporcionado por aquellas especies que componen, junto a ella misma, una agrupación homogénea, coincidente en su forma de vida, costumbres y ubicación. Los resultados obtenidos hasta el momento sobre cuestiones cuanti-

tativas, parecen tener un indudable valor para reflejar las variaciones anuales o estacionales en la naturaleza. Una buena muestra nos la ofrecen los estudios de BECKER (1958) y SAINT-GIRONS (1968) sobre la evolución de superpoblaciones de Microtus arvalis; sin embargo queda por demostrar su bondad, cuando se aplica a otros casos menos espectaculares (SANS-COMA, 1974), lo que exige una contrastación con otras metodologías conocidas (captura y recaptura por ejemplo).

A partir de los resultados cuantitativos sobre las especies-presa, ajustados a las premisas expuestas, pueden detectarse a su vez los cambios experimentados en la evolución dinámica de la estructura poblacional en condiciones naturales a lo largo del año o estacionalmente. Su planteamiento requiere obligatoriamente recolecciones continuadas y periódicas de las egagrópilas. SAINT-GIRONS (1968) a través de los análisis efectuados durante varios años en Pont-Noyelles (Somme), ha señalado una clara variación anual cíclica de los Sorícidos, con un máximo en primavera y un mínimo a final del verano; igualmente dicho autor (SAINT-GIRONS, 1973) ha demostrado que tanto la lechuza como el buho chico capturan a los mamíferos-presa, esenciales del regimen, sin seleccionar ninguna de las clases de edad (1), pues su consumo se ajusta a las proporciones en que éstas existen en la

(1) Se refiere, excepción hecha de los recién nacidos o jóvenes no independizados del nido, a los jóvenes, subadultos adultos y seniles.

naturaleza. Es conveniente en este tipo de investigación, relacionar los fenómenos detectados con los cambios ambientales (meteorológicos) sufridos en el territorio de caza, sobre todo si estos se desarrollan durante el periodo álgido invernal.

Finalmente ciertas recomendaciones pueden aplicarse al estudio cualitativo de los análisis de egagrópilas, cuando se orientan como material exclusivo a establecer la distribución geográfica de los micromamíferos (Roedores e Insectívoros) con el fin de paliar en lo posible el alcance de sus limitaciones.

- Los lotes de egagrópilas reunidos, cuyo contenido por lote conviene que sea como mínimo de 500 presas, deben de corresponder a diferentes especies de Estrigíformes y proceder de las necesarias localidades que cubran convenientemente el territorio prospectado. Sólo así podrá obtenerse una amplia representación por habitats y cotas de altitud.

- Sólo debe aplicarse ampliamente a aquellas especies que no sobrepasen el tamaño crítico, comunes en la dieta y de amplio espectro ecológico (en general formas de superficie o cavadoras).

- Toda presencia es utilizable a condición de que no tenga carácter de única o esporádica; pero no toda ausencia es decisiva, pues especies contenidas en medios especiales (arborícola, acuático, etc.), propios de altitud (Microtus nivalis) o que superen el tamaño crítico, pueden no aparecer en la dieta aún cuando existan incluso comunmente en el territorio.

En la presente investigación se han utilizado con cierta amplitud las egagrópilas de lechuza y de buho chico, bajo dos aspectos diversos. Uno, dirigido a la obtención de especímenes (bajo la forma de cráneos y mandíbulas) de Arvicola terrestris y algunos pocos de Clethrionomys glareolus, con vistas a la obtención de datos morfológicos y biométricos aplicables en Sistemática. El otro, orientado hacia la biogeografía, sólo ha podido aplicarse en el conjunto de las tres especies tratadas, a Arvicola terrestris; pues a pesar de que su talla se sitúa próxima al límite máximo del tamaño crítico, tanto para Tyto como para Asio, la experiencia demuestra que allí donde existe siempre aparece relativamente bien representada por individuos de todas las edades.

Arvicola sapidus, por sus excesivas dimensiones, escapa a este tratamiento, obligando a dichas rapaces nocturnas a su caza esporádica -tanto en cuanto visiten los medios ribereños- ejercida en la mayoría de las veces sobre individuos juveniles.

El caso de Clethrionomys glareolus, aún cuando representa una presa de superficie de tamaño ideal a los requerimientos impuestos por la predación de la lechuza, no permite con garantías la utilización de inventarios de egagrópilas para determinar su repartición y aún menos su densidad. Su estricta ubicación en habitats boscosos provistos de espeso estrato arbustivo y suelo accidentado, inadecuados y evitados por esta ave nocturna, determina su escasa representación

e incluso frecuente desapercibimiento, a pesar de que en esos mismos lugares puede el trampeo proporcionar series importantes. Una idea de la escasa representación, con que Clethrionomys participa en los inventarios de Tyto alba en Ibérica, nos la ofrece el siguiente cuadro confeccionado con los datos de SANS-COMA (1974) para la región oriental húmeda catalana y los propios para Vascongadas.

	Total Micromamíferos	<u>Clethrionomys</u>	
		n	%
Mas Pibitller, Vidreras(Gerona)	413	17	4.1
Can Llagostera, " "	173	5	2.9
Can Xacó, Arbucias "	982	61	6.2
Can Blanch, " "	263	15	5.7
San Celoni, " "	427	6	1.4
Ubera (Guipuzcoa)	471	7	1.4
Munguia (Vizcaya)	1034	16	1.5
Ceanuri "	140	1	0.7
Ceberio "	426	12	2.8

Los raros lotes de egagrópilas de lechuza encontrados en bosque, muestran en general netas diferencias con los de zonas descubiertas vecinas. SAINT-GIRONS y SPITZ (1966) han puesto de manifiesto estas desemejanzas entre los efectivos de tres Microtinos, entre los que se cuenta Clethrionomys, en dos localidades próximas.

	Marchenoir(Loir-et-Cher) (bosque)		Courtalain(Eure-et-Loir) (cultivos)	
	n	%	n	%
<u>C. glareolus</u>	28	28.6	4	4.5
<u>M. arvalis</u>	1	1.0	77	87.6
<u>M. agrestis</u>	69	70.4	7	7.9
TOTAL	98		88	

Se debe a CABRERA (1914) el primer ensayo sintético sobre la distribución mastozoológica de la Península Ibérica, iniciado con un primer intento (CABRERA, 1910) de correlación entre la repartición de Roedores (Rodentia y Lagomorpha) y un conjunto de siete "zonas o regiones" entresacadas del "Catálogo de aves de España, Portugal y Baleares" de REYES-PROSPER (1886); intento que algún tiempo después en su exposición definitiva remodelaría a ocho "distritos" (1) y extendería a toda la fauna de mamíferos terrestres. Con menos fortuna siguen las reconsideraciones revisionistas de MORALES-AGACINO (1934; 1938), basadas en observaciones mal interpretadas (2), que le llevan a proponer una drástica reducción de los ocho "distritos" originales a tres.

Resulta evidente que el profundo conocimiento que actualmente se tiene sobre el número de especies de mamíferos que integran nuestra fauna y de su detallada distribución, exige un serio replanteamiento de la zoogeografía que caracte-

(1) Son los siguientes: I, Pirenaico; II, Cantábrico; III, Lusitano; IV, Central; V, Bético; VI, Oropedano; VII, Mediterráneo o Edeano y VIII, Balear.

(2) Se refiere a que el autor consideraba a Eliomys lusitanicus como especie propia y diferente de Eliomys quercinus; cuando en realidad sólo se trata de una subespecie de ésta.

riza a los distritos señalados por CABRERA (1914). Es obvio también que este replanteamiento, en el que intervienen todos los grupos mastozoológicos (Insectívoros, Quiropteros, Carnívoros, etc.), rebasa los márgenes de la presente Memoria; lo que no impide valorar al respecto, el papel de las tres especies revisadas, aún cuando suponga adelantar ideas sobre los resultados expuestos en los apartados correspondientes.

Así como Arvicola sapidus, omnipresente por todo el territorio peninsular, no define ningún distrito; si en cambio tienen valor diferencial las distribuciones marginales de Arvicola terrestris y Clethrionomys glareolus que participan de los distritos Pirenaico y Cantábrico. Además la presencia de Clethrionomys en la porción septentrional del Sistema Ibérico, obligaría a incluirlo probablemente en el pirenaico o definirlo como nuevo distrito independiente por la ausencia de Arvicola terrestris.

CARACTERES MORFOLOGICOS

La selección de los caracteres morfológicos estructurales se ha efectuado atendiendo a la naturaleza de los ejemplares empleados como base de la presente investigación y de acuerdo con su demostrada utilidad y grado de aceptación, que a juicio del autor, existe actualmente en los principales medios europeos de investigación sistemática sobre roedores. La morfometría del baculum se aplica por primera vez al estudio de los Microtinos ibéricos.

Caracteres Somáticos

Comprenden un cierto número de estructuras externas, fácilmente observables en el cuerpo del ejemplar capturado. En la región cefálica destacan las orejas, que si bien tienen escasa importancia (1) entre los representantes del género Arvicola y Clethrionomys, se han tenido en cuenta para valorar la forma del pabellón auditivo y sobre todo el grado con que sobresalen del contorno del pelaje. En la planta del pie posterior se ha atendido a la forma, tamaño y disposición de los tubérculos o almohadillas plantares. Particular atención se ha prestado al desarrollo y localización de las glándulas sebaceas laterales por su importancia sistemática (QUAY, 1968); así como el número, distribución torácico-inguinal y grado de funcionalidad de las glándulas mamarias de las 00.

Aún cuando el aspecto mas destacado del pelaje, cara a la sistemática, reside en la coloración, carácter que trataremos seguidamente; también tiene cierta utilidad la estructura del pelo de contorno, representada por la forma y disposición de las escamas cuticulares, así como por el perfil de las secciones longitudinales y transversales de la médula. La reciente aplicación del microscopio electrónico de barrido (Scanning), proporcionando una notable mejora en la percepción de dichas particularidades morfológicas, han acrecentado el interés por este tipo de microestructuras pilosas (TUPINIER, 1973). Sin embargo, a pesar de todo, estos caracteres sólo desempeñan un mediocre papel diferenciador espe-

(1) Este carácter tiene importancia, por el contrario, como criterio de campo para distinguir Microtus arvalis de Microtus agrestis (DIENSKE, 1969)

cífico, por lo que las claves para determinación de pelos van dirigidas, casi exclusivamente, a identificar en los análisis alimenticios los restos encontrados en excrementos, egagrópilas o contenidos gástricos (DAY, 1966 y DZIURDZIK, 1973).

Coloración

El estudio de las variaciones de color del pelaje de las pieles de los roedores han tenido y siguen conservando, hoy en día, una gran importancia en sistemática, particularmente a nivel subespecífico. Hasta la aplicación de las tablas de colores, la excesiva imprecisión de las descripciones cromáticas apenas si tenían valor comparativo alguno. La aparición de la obra de RIDGWAY (1912) "Color standards and color nomenclature" tuvo como objetivo evitar dichas imprecisiones, proporcionando al zoólogo una estable, a la vez que exacta, referencia donde apoyar la nomenclatura cromática. A esta Tabla siguieron otras, mas o menos acertadas, entre las que destacan las de MAERZ y PAUL (1950) y sobre todo el "Atlas de los colores" de C. y J. VILLALOBOS (1947) donde ademas proponen una nueva terminología numérica para designar las distintas tonalidades de color. Sin embargo pocos años mas tarde, diversas críticas (GARDNER, 1948; BARNES, 1949 y DAVIS, 1956 entre otros) señalaban evidentes defectos (1)

(1) Referidos principalmente a la destructibilidad de muchos de los colores contenidos en la obra de RIDGWAY debido a la luz o a efectos mecánicos; a la irregularidad del cambio de un color hacia tonos mas claros o mas oscuros y sobre todo a la inexistencia de muchos colores.

en torno a la eficacia de su utilidad; determinando que un amplio frente de mastozoólogos abandonara el excesivo detalle descriptivo y con ello la rigurosa dependencia de las Tablas de color, para pasar a enjuiciar mas ampliamente la coloración bajo un nuevo punto punto de vista mas acorde con la variabilidad individual existente en las poblaciones naturales. Este cambio de postura no significó necesariamente una vuelta a la inexactitud, sino mas bien una comprensión mas realista y valorativa de este carácter; pues hay que considerar, como demuestra la práctica, que el esfuerzo dedicado a la descripción minuciosa del color de un animal, no conduce necesariamente a resultados sistemáticos mas satisfactorios.

Paralelamente a estas vicisitudes, se han desarrollado diversos artificios para medir con exactitud, a través de sistemas ópticos, las diferencias de color expresadas numéricamente, así como también el brillo y el matiz, hasta entonces difíciles de explicar con palabras. SUMNER (1927) desarrolló un colorímetro y DURHAM (1941) un reflectómetro de luz reflejada. Sistemas que tienen la desventaja inicial de su complejidad, que impide una facil generalización de su uso.

El análisis del cromatismo en las especies observadas, se ha considerado ampliamente sin descender a extremas sutilezas, teniendose muy en cuenta las posibles variaciones individuales en función del sexo y la edad, y su relación con cualquiera de las dos mudas estacionales de acuerdo con la fecha de captura. Atendiendo a las recomendaciones científicas

ficas existentes sobre la conveniencia de señalar aquellas poblaciones naturales de micromamíferos en que aparezca un elevado número relativo de mutantes afectados de melanismo, albinismo o cualquier otra modificación tegumentaria tanto parcial como total, con vista a potenciales estudios genéticos; se señalan todos aquellos ejemplares provistos de particulares alteraciones en su coloración normal, con indicación, según su cuantía, de su incidencia en la muestra observada.

Caracteres craneales

En el cráneo, por su gran complejidad, es donde inciden la mayor parte de los caracteres examinados. Estos se refieren a la línea del perfil general dorsal del neurocráneo (en norma lateral), robustez o gracilidad del conjunto rostral, angulosidad del contorno lateral de la caja craneal (en norma dorsal) y evaluación del grado de desarrollo del proceso postorbitario y de las crestas temporales-interorbitarias y expansión de los forámenes incisivos. También se ha tenido en cuenta la morfología externa de los huesos nasales, estrangulamiento interorbitario, arcada cigomática y de la bula timpánica con verificación de la presencia de tejido óseo travecular en el oído medio. Especial atención se ha prestado a la estructura de la región palatina, por ser carácter diferencial entre Arvicola y Clethrionomys, atendiendo a los forámenes palatinos, septum posterior, fosetas y procesos pterigoideos, y fosa mesopterigoidea.

En la mandíbula las observaciones se refieren al desplazamiento de las piezas dentarias -en particular del m_3 - como consecuencia del trayecto interno recorrido por la raíz del incisivo, al grado de reducción de la apófisis angular y su tendencia a la aproximación con la rama articular. Finalmente respecto a la apófisis articular, se ha valorado la posición relativa del foramen mandibular y el alcance interno de la base de la raíz del incisivo, juzgado a través de la deformación de la pared externa.

Dentición

La morfología dentaria representa sin duda el mejor de los caracteres aplicados al diagnóstico específico de los mamíferos. El número de dientes y su disposición, diseño del esmalte, presencia y número de raíces, etc. constituyen criterios de alto valor determinativo, pues permiten incluso clasificar con precisión fragmentos de craneo o de mandíbula provistos de piezas dentarias. Los roedores y por consiguiente los Microtinos no escapan a este principio, centrado casi exclusivamente en el diseño determinado por la abrasión del esmalte en la superficie masticatoria de la corona de los molares; si bien como veremos, su eficacia como carácter diferencial varía de acuerdo con las especies consideradas.

Una de las características definitorias de la Subfamilia Microtinae reside en que los molares, distribuidos en número de tres en cada hemimaxila y hemimandíbula, vienen formados por la disposición alternada de dos series variables de

prismas de esmalte, de contorno mas o menos subtriangular y rellenos de dentina. En la mayoría de las especies actuales, como acontece con las especies ibéricas de los géneros Arvicola, Microtus y Pitymys, los dientes son de crecimiento continuo mediante una pulpa dentaria basal y mantienen una constante hipsodontia. Sin embargo en Clethrionomys y otros géneros foraneos (Ondatra, Neofiber y Phenacomys), el crecimiento continuo se interrumpe a cierta edad de la vida del animal para pasar a un progresivo estadio birradicular braquiodonto. Este proceso de diferenciación radicular en Clethrionomys glareolus, ha permitido elaborar con ciertas precisiones distintos grupos de edad (mas detalles en pág. 213).

Los distintos molares, designados por la letra m afectada de un superíndice o subíndice (del 1 al 3) según sean superiores (maxilares) o inferiores (mandibulares), se diferencian entre si dentro de una misma especie por el número y la forma de los prismas de esmalte -llamados campos- que pueden estar independientes o intercomunicados entre sí. Los campos de cada diente se numeran alternadamente en sentido antero-posterior mediante numeros romanos y tan sólo en el tercer molar superior (m^3) y en el primero inferior (m_1), el primero y el último de estos campos reciben, por su peculiar conformación, el nombre de lazada o complejo anterior y posterior respectivamente. Tanto en la lazada posterior del m^3 como en la anterior del m_1 , pueden distinguirse diversas porciones o regiones llamadas indistintamente áreas o subcampos (señaladas con las letras A, B y C), generalmente en número de dos en la primera y de tres en la

segunda. Asimismo en la mandíbula, los dos primeros campos (I y II), tanto del m_2 como del m_3 , se consideran conformados respectivamente por dos subcampos (A y B); en razón de que aún cuando cada uno de ambos campos procede filogenéticamente de la fusión original de dos contiguos, actualmente se manifiestan extraordinariamente invariables en la generalidad de los Microtinos.

Las mayores diferencias dentarias a nivel de género y especie se contienen por orden de importancia en el m_1 , m^3 y excepcionalmente en el m^2 (1). En cambio tanto el m^1 , m^2 (salvo el caso anterior), m_2 y m_3 apenas tienen validez en el terreno sistemático por conservarse sin alteraciones dentro del grupo de los Microtinos. Para las tres especies consideradas, los modelos morfológicos dentarios tenidos como "normales" o como mas frecuentemente observados en las muestras examinadas se ajustan a lo siguiente.

Existe un modelo común representado en la Figura 1bc, aplicable simultaneamente a ambas especies de Arvicola. En la maxila el m^1 y m^2 se componen respectivamente de cinco y cuatro campos cerrados. El m^3 consta de una lazada anterior subtriangular, dos campos cerrados y una lazada posterior poco desarrollada, integrada por dos subcampos, de los que el primero manifiesta una clara tendencia a la reducción. M_1 formado por una lazada anterior bien desarrollada y conformada por tres definidos subcampos, que en determinadas poblaciones manifiestan una cierta predisposición a la separación (generalmente C respecto de AB, o A respecto de BC);

(1) La presencia de un campo supernumerario interno (V) en el m^2 , permite separar con garantías a Microtus agrestis de sus demás congéneres.

siguen tres campos cerrados y una lazada posterior subtriangular. El m_2 se compone de un primer campo, que con carácter de excepción mantiene separados los subcampos A y B, seguido de tres campos cerrados. Finalmente el m_3 viene determinado por un conjunto de tres campos, en que los dos primeros vienen constituidos por dos subcampos cada uno (AB y CD respectivamente).

Para Clethrionomys glareolus, la Figura 10e muestra las características mas generales, en las que además cabe observar un contorno mucho mas romo en los angulos salientes de los prismas de esmalte y una completa inconstancia en cuanto a la intercomunicación o independencia entre los diversos campos contiguos. Tanto el m^1 , como el m^2 y m_3 responden exactamente a lo señalado para Arvicola. El m^3 consta de una lazada anterior subtriangular, tres campos y una lazada posterior sencilla, que en ocasiones puede venir afectada por un pliegue interior reentrante de variable desarrollo (determinante del carácter "complex"). El m_1 formado por una pequeña y simple lazada anterior, generalmente proyectada hacia el lado externo por un saliente angular de variable desarrollo; continuada por cinco campos, de los que el primero (I) tiene tendencia a unirse al complejo anterior o mantenerse ampliamente intercomunicado y enfrentado al campo II; y acaba en una lazada posterior transversa subtriangular. Por último el m_2 consta de dos campos consecutivos integrados cada uno por dos subcampos (A y B para el I y CD para el II).

Figura 1.- Biometría del Baculum y Morfología dentaria.

I. Dimensiones del Baculum

a : Anchura basal del eje central, AB; Longitud del eje central, LI;
Longitud de la prolongación lateral derecha, LPD; Longitud de la
prolongación central, LPC; Longitud de la prolongación lateral
izquierda, LPI.

II. Morfología de los molares de Arvicola

b : serie molar superior izquierda ($m_1^1 - m_3^3$)

c : serie molar inferior izquierda ($m_1^1 - m_3^3$)

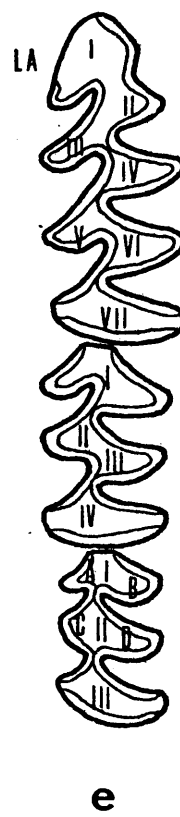
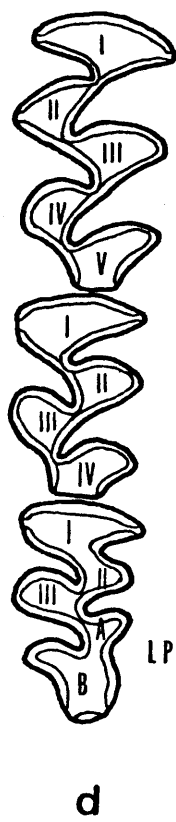
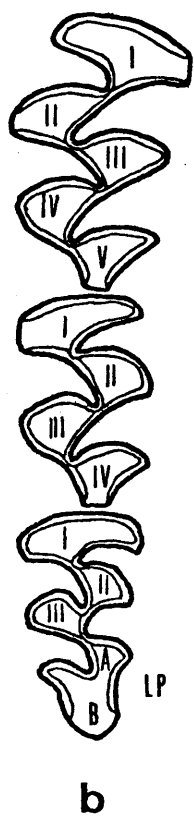
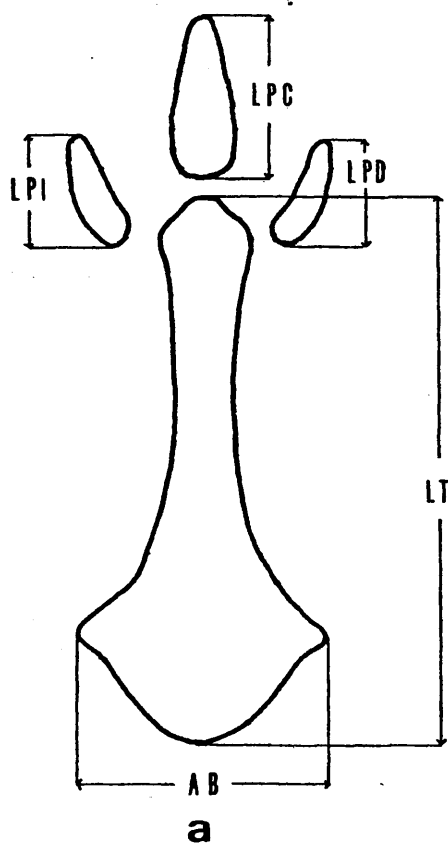
III. Morfología de los molares de Clethrionomys

d : serie molar superior izquierda ($m_1^1 - m_3^3$)

e : serie molar inferior izquierda ($m_1^1 - m_3^3$)

Campos dentarios: I, II, III, IV, V, VI, VII. Lazada anterior: LA (m_1).
Lazada posterior: LP (m_3). Subcampos: A, B, C (LA y LP).

FIGURA 1



En la investigación dentaria se ha prestado especial atención a las tendencias morfológicas de carácter filogenético, señalándose las frecuencias de aparición o reducción de estructuras y la intercomunicación o individualización infrecuente de campos o subcampos. Además en Arvicola terrestris se ha tenido en cuenta el grado de prognatismo o proclividad de los incisivos superiores.

Morfología del Baculum

El hueso penial masculino (1) como carácter sistemático (forma y dimensiones) aplicado a la revisión de los géneros Arvicola y Clethrionomys, representa la única estructura utilizada de todo el esqueleto postcraneal. Su eficacia como carácter sistemático diferencial esta fuera de duda, como lo demuestran los decisivos resultados de su aplicación a las especies del género Arvicola (HEIM DE BALSAC y GUISLAIN, 1955).

La estructura arquetípica mas generalizada entre los Microtininos adultos, representada en la Figura 1a, consta de un eje central óseo también llamado cuerpo del baculum formado por una porción distal más o menos alargada, de sección subcilíndrica y a veces progresivamente decreciente hacia el ápice, cuyo extremo distal generalmente romo y redondeado puede dilatarse en un pequeño abultamiento esferoidal. Proximalmente se ensancha en dos salientes laterales, que determinan una figura de contorno romboidal o poliédrica deno-

(1) Esta estructura ósea, mencionada ya por ARISTOTELES en el perro y el lobo, aparece en la mayoría de los géneros de los Ordenes: Insectivora, Chiróptera, Rodentia, Dermoptera, Carnivora y Primates.

minada base o extremo proximal, terminada posteriormente en una superficie convexa, mas o menos puntiaguda, o concava.

Coronando la porción distal del eje central se localiza generalmente un complejo cartilaginoso formado en el caso mas complejo por tres papilas dispuestas en tridente de muy diverso desarrollo, si bien la central, alineada con el eje óseo del baculo, suele ser de mayor tamaño. En ciertas especies, tanto la papila cartilaginosa media como la dos laterales, izquierda y derecha, suelen contener en su interior nucleos osificados que reciben el nombre de prolongaciones o digitaciones distales. En general la prolongación distal media suele ser mayor que las laterales y en no pocos casos es la única presente (caso de Microtus cabreræ, Microtus arvalis y Pitymys duodecimcostatus); también incluso puede faltar totalmente como ocurre en Arvicola sapidus.

En el pene de los mamíferos el baculo aparece inserto axialmente en la porción dorsal del glande, inmediatamente por encima del conducto uretral. Proximalmente queda firmemente unido a los extremos anteriores fibrosos de ambos cuerpos cavernosos, mediante dos dilatadas superficies laterales algo cóncavas que determinan en el cuerpo del hueso el llamado extremo proximal o base. Distalmente se inserta en la parte anterior del glande donde las prolongaciones distales pueden manifestarse sobresaliendo externamente en forma de dos o tres pequeñas papilas.

CALLERY (1951) a través del estudio en condiciones de laboratorio del hamster dorado (Mesocricetus auratus) y ARTIMO (1964) sobre Clethrionomys glareolus fineses de edad conocida a través del criterio radicular, han aportado precisiones so-

bre el desarrollo ontogénico del crecimiento y osificación del hueso penial, cuyo proceso resumido en líneas generales es como sigue. El baculo, inicialmente formado por un eje central cartilaginoso, provisto distalmente de una estructura tridigitiforme también cartilaginosa, adquiere a los pocos días del nacimiento un diminuto centro óseo en el eje central que determinará su total osificación hacia el mes y medio aproximadamente. Centros secundarios de osificación aparecen posteriormente en los animales ya maduros o próximos a su madurez, en la parte proximal de las digitaciones laterales cartilaginosas que crecen hasta alcanzar su total desarrollo. Por último y ya en edad avanzada, aparece un tercer centro óseo en la digitación media.

Cierta confusión deja traslucir la bibliografía consultada a la hora de definir la superficie dorsal y ventral del baculo, debido a que anatómicamente el órgano copulador de los Múridos aparece durante el reposo flexionado por detrás del glande, de manera que la porción distal del pene queda dirigida hacia la parte posterior del animal. Esta posición cambia durante la cópula extendiéndose y dirigiéndose hacia la parte anterior, con lo que la superficie ventral del glande en reposo, pasa a dorsal durante su funcionalidad sexual (orientación anatómica correcta). No resulta difícil distinguir en un hueso penial preparado su parte dorsal, de acuerdo con lo expresado anteriormente, por cuanto tanto el eje central como la prolongación distal media -si la hay- aparece ligeramente incurvada hacia la parte ventral. Todas las observaciones efectuadas se han llevado a cabo en la superficie dorsal.

CARACTERES BIOMETRICOS

Biometría corporal y craneal

Uno de los aspectos mas importantes en la clasificación de los Mamíferos, lo constituye hoy en día la utilización del valor numérico del tamaño de sus diferentes partes; principalmente por su precisión, las referidas a las porciones esqueléticas fundamentalmente representadas por el conjunto craneal: cráneo y mandíbulas.

Los criterios biométricos, a pesar de estar definidos mas o menos convenientemente por la mayor parte de los autores, han sido utilizados en general de manera individualista y por tanto al margen del prisma común, tendente a ofrecer una unidad de acción en esta importante metodología. Históricamente esta despreocupación ha desembocado en un verdadero caos de aplicación biométrica representado por las siguientes situaciones: a) muchas medidas de igual denominación son verificadas por distintos autores, de diferente forma al utilizar distintos puntos biométricos. b) Empleo de nomenclaturas y siglas diferentes para las mismas medidas. c) Gran imprecisión y ambigüedad en la definición de ciertas medidas empleadas, imposibles de determinar si no han sido previamente descritas (por ejemplo: longitud palatal o del paladar, longitud rostral o del rostro, longitud occipito-nasal, basal, basilar, etc.). Esta situación lamentablemente alcanzada, que impedía incluso toda comparación de datos biométricos obtenidos por diferentes autores, reclama la urgente necesidad de coordinar esfuerzos para unificar los criterios en este importante campo así

como la siglas empleadas para designar abreviadamente cada una de las distintas medidas.

Esto a conducido a que en los medios de la investigación mastozoológica española actual se haya dejado sentir la necesidad de aclarar y unificar los criterios biométricos, para lo cual, en el I Coloquio de Mastozología celebrado en Jaca el año 1972 (1) se propuso una comisión integrada por cuatro miembros, entre los que se cuenta el autor, para elaborar un Catálogo unificado de criterios biométricos y siglas correspondientes, que fue presentado en el tiempo previsto para su aprobación definitiva.

Los criterios biométricos y las siglas que aquí se exponen, representan una parte del contenido del "Catálogo", al que hay que añadir alguna nueva medida propuesta por el autor.

A efectos prácticos se distinguen dos tipos de biometría, según se apliquen a las partes blandas del conjunto corporal o bien al esqueleto cefálico (cráneo y mandíbula). Ambas a su vez se diferencian por su ajuste y grado de precisión, mucho mas acusado en estas últimas.

I Biometría corporal o somática.— Comprende un reducido número de medidas, obtenidas sobre diferentes partes del cuerpo del animal. El hecho de estar determinadas sobre puntos corporales de difícil localización práctica, hace que su precisión sea muy relativa, lo que no impide que constituyan, a pesar de todo, buenos índices poblacionales relativos, para la determinación específica; igualmente su valor individual

(1) El autor publicó en el Tomo 70 (pág. 347) del Bol.R.Soc.Española de Hist.Nat.(Biol.) de 1972, un resumen de las principales conclusiones abordadas en el I Coloquio sobre Mastozología Española, celebrado en Jaca (octubre de 1972).

tiene interés para establecer un cláculó orientativo sobre la edad aproximada del ejemplar en cuestión.

Siempre, las dimensiones corporales se han tomado sobre ejemplares capturados muertos, bien en el mismo momento de su captura o después de llevar mayor o menor tiempo fijado en formol al 5-10% o en alcohol al 70%. A pesar de que la fijación supone un pequeño contraimiento del ejemplar, traducible en una disminución métrica respecto a su estado fresco, a efectos prácticos se ha preferido medir el material colectado una vez fijado, pues la diferencia no llega a superar el error efectuado en la medida, según los criterios que se comentan en cada una de las dimensiones siguientes (varian entre ± 0.5 y ± 2.0 mm). El ejemplar sujeto a medición corporal, debe de ser colocado sobre una superficie recta y dura, en posición de decúbito supino, de forma que la parte superior de la cabeza quede alineada junto con la columna vertebral y apoyadas ambas sobre la superficie indicada, tal como se aprecia en la Fig. 2a . Los instrumentos de medida empleados, han sido indistintamente el Calibre o Pie de Rey y el compás de puntas, leída la abertura de este último sobre una regla graduada. En la mayor parte de los ejemplares cada medida afectuada a vuelta a ser comprobada, para juzgar la bondad de la medición. Las medidas somáticas empleadas en la presente revisión, vienen representadas por las siglas siguientes:

C : longitud de la cola

Desde el vértice del ángulo formado por la base proximal ventral de la cola y la pared posterior de la prominencia anal,

Figura 2.- Biometría corporal y craneal.

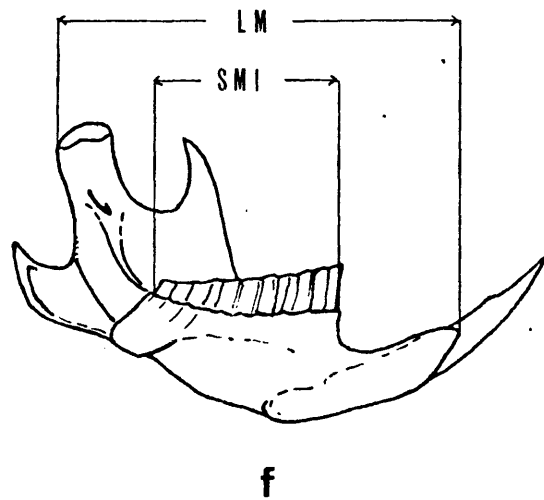
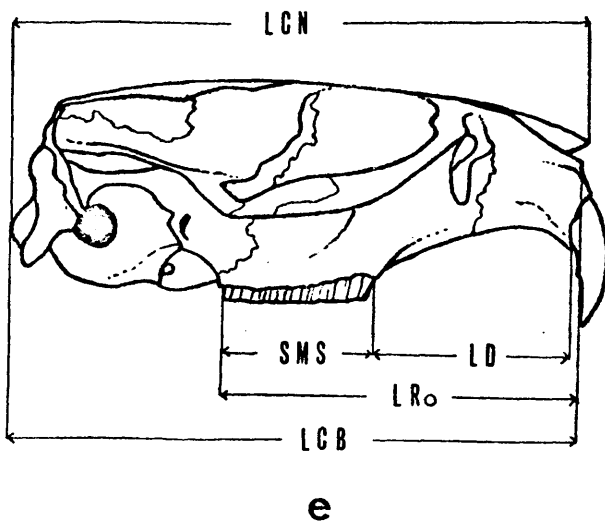
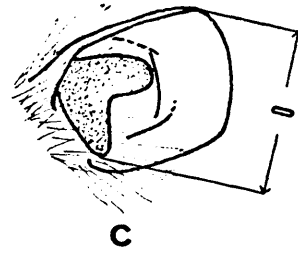
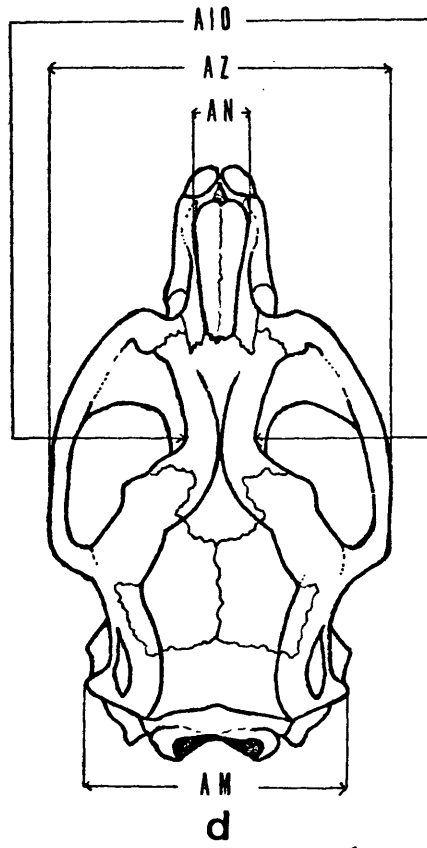
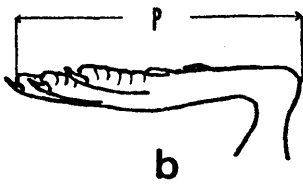
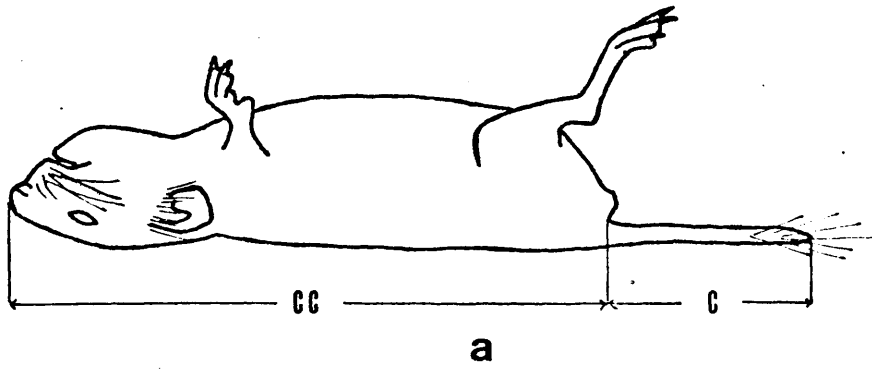
I. Dimensiones corporales.

- a: longitud del cuerpo y cabeza, CC; longitud de la cola, C.
- b: longitud de la planta del pie posterior, P.
- c: longitud del pabellón auditivo externo, O.

II. Dimensiones craneales

- d: anchura interorbitaria, AIO; anchura mastoidea, AM;
anchura nasal, AN; anchura cigomática, AZ.
- e: longitud condilobasal, LCB; longitud condilonasal, LCN;
longitud del diastema superior, LD; longitud rostral, LRo;
serie molar superior, SMS.
- f: longitud mandibular, LM; serie molar inferior, SMI.

FIGURA 2



hasta el ápice de la cola sin considerar el pincel de pelo terminal (Figura 2a). Estadísticamente se ha utilizado como número entero, redondeado por exceso en aquellos ejemplares en que venga expresada decimalmente (por ejemplo si la dimensión es $C = 34.5$ se ha utilizado como 35). El error cometido en esta medida asciende a ± 1.0 mm. Para comparar la dimensión de la cola en diferentes poblaciones de distinta talla corporal, en las que el valor absoluto de cola hace muy difícil una comparación objetiva, se acude a utilizar la longitud relativa de la cola: $R = CC/C \times 100$ tal como indica SCHWARZ y SCHWARZ (1943), lo que permite una mejor comprensión del alcance y significado de sus diferencias.

CC : longitud de la cabeza y el cuerpo

Desde el punto del hocico hasta el vértice definido en la medida anterior C (Fig. 2a). Estadísticamente y debido a que en distintos representantes de la subfamilia Microtinae representa la mayor de las dimensiones empleadas, se ha utilizado como número entero redondeado por exceso, en aquellos ejemplares medidos por el autor, en que venga expresada decimalmente (igual que en la medida anterior). El error cometido en esta medida oscila entre ± 1.0 y ± 2.0 mm, dependiendo del tamaño corporal del ejemplar.

P : longitud del pie posterior

Desde el extremo distal del pulpejo del dedo mas largo, se sobreentiende excluida la uña, hasta el extremo del talón. Para verificar esta medida es necesario flexionar convenientemente el pie del animal de manera que quede claramente mar-

cado el talón, a la vez que el metatarso y los dedos quedan estirados sobre un mismo plano (Figura 2b). Estadísticamente se ha utilizado decimalmente, apreciada sobre unidades mínimas de 0.5 mm; valor, que a su vez, representa la cuantía del error cometido en la metodología empleada.

El valor de esta dimensión constituye, a nuestro entender, el principal índice somatométrico diferencial de un buen número de especies y subespecies (por ejemplo entre Arvicola terrestris y Arvicola sapidus); pues como bien se sabe, el tamaño del pié posterior alcanza en los individuos juveniles, valores proximos a los que definitivamente se alcanzan en estado adulto, siendo pequeña la variación del crecimiento experimentado a lo largo del desarrollo ontogénico; razón por la que no resulta conveniente su empleo para establecer la edad del animal.

O : longitud de la oreja

Longitud máxima, desde la escotadura inferior hasta el borde mas distante del pabellón auditivo sin considerar los pelos. Su utilización estadística se corresponde con la normativa de la dimensión anterior. Esta medida ha tenido cierta importancia en algunas especies de roedores y ciertos insectívoros en que este organo aparece convenientemente desarrollado (por ejemplo en el contexto subespecífico de las especies de Eliomys quercinus); sin embargo su parco desarrollo dentro de los Microtinae hace que cada vez sea menos utilizada. La conservamos en nuestro estudio, en virtud de algunas comparaciones efectuadas frente a los datos que ofrecen ciertos autores clásicos.

En la biometría corporal la determinación del punto de unión entre el cuerpo y la cola, común por tanto para definir las longitudes del cuerpo-cabeza y cola respectivamente, constituye un aspecto conflictivo sobre el que se han manifestado con diferentes criterios numerosos autores (CHAPPELLIER, 1927, 1937; MORRISON-SCOTT, 1939; JEWELL y FULLAGAR, 1966; BRINK, 1967). El origen de esta imprecisión reside fundamentalmente en la variabilidad que experimenta la posición anatómica del ano con la edad y sexo del animal, particularmente en los ♂ con el desarrollo del escroto durante la reproducción.

II Biometría craneal.— Comprende, en general, un gran número de medidas efectuadas sobre la estructura ósea del cráneo y de las mandíbulas. Constituye dentro de la Mastozoología actual uno de los mejores y mas usados métodos operativos en la clasificación de los Mamíferos. El número de estas medidas varia ampliamente según la escala de importancia asignada por cada autor; y puede apuntarse que si en la época clásica de los estudios Mastozoológicos constituía un conjunto mas bien pobre y prácticamente invariable, actualmente está en continua e incesante evolución, pues se investigan y adoptan continuamente nuevos puntos craneométricos de mayor utilidad diferencial a la vez que pierden su operancia otros ya conocidos. Igualmente el número de medidas varia en los distintos grupos de mamíferos de acuerdo con su diferente arquitectura craneal, de manera que algunas de ellas se aplican exclusivamente

en determinados grupos. Todas, sin excepción, han sido empleadas en el análisis estadístico expresadas decimalmente, con la precisión de 0.1 mm. El error cometido en las mediciones, siempre repetidas, oscila entre ± 0.05 mm y siempre fueron verificadas mediante calibrador.

Las medidas craneales empleadas se detallan a continuación distribuidas en dos grandes conjuntos, encabezadas los dos primeros por las siglas generales: A y L según se refieran a la anchura o la longitud determinadas en función del plano sagital del conjunto craneal. El tercer grupo lo componen aquellas medidas relacionadas con las series dentarias.

AIO : anchura interorbitaria

Corresponde a la mínima anchura del estrechamiento frontal o interorbitario.

AM : anchura mastoidea

Distancia entre los extremos mas salientes de las apófisis mastoideas, tomadas externamente. Esta medida por su precisión se ha considerado como representativa de la anchura de la caja craneal de los Microtinae.

AN : anchura nasal

Representa la anchura máxima existente entre ambos huesos nasales, localizada generalmente en su porción anterior.

ARo : anchura rostral

Anchura máxima medida sobre las protuberancias originadas por la raíz del incisivo en la pared del premaxilar. Este punto suele localizarse a nivel de la mayor anchura nasal (ver apartado anterior).

AZ : anchura cigomática

Determinada por la máxima anchura exterior entre los arcos cigomáticos. Aunque sujeta a variaciones individuales de distinta amplitud, según la especie, constituye un buen exponente de la máxima anchura craneal.

LCB : longitud condilobasal

Desde la escotadura anterior de cada premaxilar, situada sobre el borde alveolar anterior de los incisivos superiores, hasta el borde posterior de ambos cóndilos occipitales. Esta medida, clásica en la investigación Mastozoológica, representa comunmente a la talla craneal de la especie o subespecie en cuestión.

LCN : longitud condilonasal

Tomada desde el borde mas anterior de los nasales hasta el borde posterior de ambos cóndilos occipitales.

LD : longitud del diastema (craneal)

Desde el borde alveolar posterior del incisivo superior hasta el borde alveolar anterior del primer molar superior, tomada en los puntos donde corta el plano medial-vertical imaginario de cada uno de ambos dientes.

LM : longitud de la mandíbula

Verificada desde el punto mas anterior de la sínfisis mandibular hasta el borde mas posterior de la apófisis articular, que corresponde generalmente a la faceta posterior del cóndilo articular.

LN : longitud nasal

Desde el punto mas sobresaliente de los nasales hasta el punto mas posterior de los mismos, proyectados ambos sobre

el plano sagital perpendicular a dichos huesos.

LRO : longitud rostral

Esta medida que proponemos como nueva, viene determinada desde la escotadura anterior de cada premaxilar, situada sobre el borde alveolar anterior de los incisivos superiores, hasta el borde alveolar posterior del último diente de la serie molar superior.

La utilización conjunta de material capturado (trampeo) con el procedente del análisis de egagrópilas a menudo muy defectuoso por faltarle comunmente la región occipital, indujo a la búsqueda de una medida que sustituyera aceptablemente a la longitud condilobasal. Tras varias pruebas sobre numerosas medidas, se determinó que la longitud rostral podrá utilizarse como equivalente e incluso sustitutiva de la longitud condilobasal, por mantener frente a ésta un elevado coeficiente de correlación siempre superior a 0.90.

SMS : serie molar (1) superior

Determinada desde el borde alveolar anterior del primer diente hasta el borde alveolar posterior del último diente de la serie molar superior.

SMI : serie molar inferior

Desde el borde alveolar anterior del primer diente hasta el borde alveolar posterior del último diente de la serie molar inferior.

(1) Se considera serie molar, al conjunto formado por premolares y molares, prescindiendo del grado de molarización de los primeros.

Para una mejor comprensión de como han sido verificadas las distintas medidas craneales, se ofrece en la Fig. 2def la posición anatómica exacta de los distintos puntos donde éstas se sustentan. Todas las medidas utilizadas vienen expresadas en milímetros.

Biometría del baculum

Para cada una de las especies tratadas, el conjunto de medidas utilizadas varia de acuerdo con las propias peculiaridades morfológicas de su hueso penial. La definición de las medidas y su representación mediante siglas, señaladas en la Fig. la , es como sigue:

AB : anchura basal del eje central

Anchura máxima entre los salientes laterales de la base o extremo proximal del eje central.

LPC : longitud de la prolongación central

Longitud máxima de la prolongación central.

LPD y LPI : longitud de la prolongación lateral derecha e izquierda

Máxima longitud de la prolongación lateral derecha e izquierda respectivamente.

LT : longitud del eje central

Longitud total máxima del eje o cuerpo central.

Para todas aquellas piezas cuyos extremos distales son manifiestamente cóncavos, las dimensiones LPC, LPD, LPI y LT se expresan hasta el punto virtual imaginario originado por la intersección de la recta tangente a los rebordes laterales de la concavidad y el plano longitudinal medial. Sin excepción todas las mediciones se han efectuado, sobre

la superficie dorsal del baculum de los individuos subadultos y adultos, con ayuda de un micrómetro ocular en el que cada división de la escala graduada equivale a 0.06 mm. Los resultados se expresan en milímetros.

Peso Corporal

En los ejemplares capturados mediante trampeo y siempre que ello ha sido posible, se ha determinado en el lugar de recolección su peso corporal, excepto en aquellos que estuvieran mutilados o devorados durante su apresamiento en los cepos. Para tal fin y en función del tamaño del animal, se han utilizado con aceptables resultados dinamómetros de distinta capacidad de pesada: 30, 100, 300 y 500 g. El error cometido puede estimarse en ± 0.5 g para pesos de hasta 30g, de ± 1 g para los comprendidos entre 30 y 100g y de ± 2 g entre 100 y 500g.

Hasta los trabajos de NIETHAMMER (1956; 1964), prácticamente ningún interés habían mostrado anteriores autores por conocer y señalar el peso de los micromamíferos ibéricos, de manera que si para aquellas especies igualmente representadas mas allá de los Pirineos por tamaños parecidos, bien podía sospecharse una coincidencia de peso; su cuantía, por el contrario, en las restantes formas endémicas de nuestro suelo se desconocía, incluso aproximadamente. En centroeuropa una atención mas precoz se prestó a este carácter, así en Francia las primeras informaciones sobre su cuantía aparecen en los trabajos de DIDIER y RODE (1935; 1939a,b,c) y CANTUEL (1940).

Aún cuando el peso corporal carece totalmente de valor como carácter aplicado a la sistemática, si creemos que su investigación es necesaria para representar el mas adecuado complemento a la talla corporal. Su correcta representación implica un adecuado desglose por grupos de edad en función del sexo, señalándose a su vez separadamente en las ♀♀ que esten o no gestantes. Por otra parte los estudios orientados hacia la caracterización del regimen alimenticio de muchos predadores, en particular los referidos a los mamíferos carnivoros y aves rapaces (vease las Estrigiformes), tema por el que actualmente existe gran preocupación y creciente interés, han señalado unanimamente que para llegar a conocer mas profundamente la importancia real con que las diversas presas participan en la dieta, no basta con el conocimiento cualitativo y cuantitativo expresado sobre la simple base de su representación numérica (frecuencia de captura), sino que ademas es necesario evaluar la importancia energética de cada presa en función de la biomasa aportada. Planteamiento que a su vez reclama insistentemente la urgente necesidad de que se disponga, a corto plazo, de la necesaria información sobre los pesos de los micromamíferos ibéricos. Los datos aportados sobre las tres especies revisadas, constituyen la primera información que se ofrece en este sentido.

Por último cabe advertir que el valor individual del peso corporal se ha tenido en cuenta a la hora de establecer grupos de edad, pues permite separar con garantías a los

individuos que no han superado su primer invierno (juveniles o subadultos).

Determinación de las clases de edad

La determinación de diferentes clases de edad, mediante distintos criterios morfológicos o biométricos ajustados a las peculiaridades de las distintas especies de micromamíferos, tiene una enorme importancia, no sólo para establecer una selección de las muestras con vista a un adecuado análisis estadístico, tal y como se plantea en la presente investigación; sino también para poder afrontar con garantías toda una serie de estudios biológicos o ecológicos en los que, tanto a nivel individual como poblacional, es de todo punto necesario relacionar la edad con los fenómenos estudiados.

Buena prueba de su importancia es el considerable número de criterios propuestos por numerosos autores para tal fin; sin embargo en muy pocos casos se ha verificado previamente su verdadera eficacia a través de la cria controlada de animales en laboratorio, antes de ser aplicados a las poblaciones silvestres. Trásvase que debe ejercerse siempre con la necesaria prudencia, en atención a que el ritmo de crecimiento en condiciones naturales suele estar sujeto a sensibles variaciones, como puede ser la ralentización impuesta por las condiciones determinantes de la estación invernal. Por otra parte son contados los criterios que permiten una aplicación generalizada sobre un amplio número de especies, debido a que normalmente dependen estrictamente de particulares estructuras, propias de determinados grupos.

En general los caracteres aplicados a la determinación de clases de edad, responden al tipo de gran variabilidad, es decir, a aquellos que a lo largo de la ontogenia manifiestan un amplio ritmo de crecimiento. Con relativo éxito se han utilizado sobre los Roedores, diversas dimensiones corporeo-craniométricas tales como: la longitud del cuerpo y la cabeza, longitud condilobasal, longitud del diastema y longitud mandibular; igualmente se ha acudido al peso corporal y a los cambios que experimenta el pelaje (muda) (1) durante ciertos estadios de la vida del animal o estacionalmente con la secuencia de las mudas de verano e invierno. Otros criterios tienen su fundamento sobre diversas estructuras esqueléticas como el cráneo, donde se ha relacionado el grado de osificación con el desarrollo de algunas crestas o la angulosidad de ciertos contornos; o bien a través de los cambios morfológicos experimentados por el hueso penial de los ♂♂, durante el crecimiento. En Murinos se atiende con notorio éxito, a la distinta morfología que experimenta el esmalte de la corona de los molares a consecuencia del desgaste dentario (FELTEN, 1952); método que desgraciadamente no puede aplicarse a los dientes de los Microtinos ibéricos por ser la mayor

(1) Cambios que se traducen en sensibles alteraciones del color longitud y densidad del pelo, así como en unas determinadas secuencias topográficas del proceso de muda, claramente perceptibles en la parte interna de la piel por acumulación de pigmento melánico y cuyos modelos pueden tipificarse según KRYLTZOV (1964) en cuatro tipos fundamentales: sublateral, cefalo-sacro, subdorsal-ventral y difuso.

parte de éstos de crecimiento continuo. Ciertos caracteres de apreciación externa, intimamente relacionados con la fisiología de la reproducción, tales como el desarrollo funcional de las glándulas mamarias, presencia del escroto, abertura o cierre temporal del orificio vaginal, determinación de la preñez por palpación, etc. tienen gran eficacia para diferenciar en mano a los individuos reproductores de los inmaduros. Pero sin duda el método que mas exactos resultados ha proporcionado, a pesar de su laboriosidad, es el del estudio de las variaciones ponderales del peso del critalino a partir de la cria controlada de animales en condiciones de laboratorio.

Para los Microtinos y en particular para las especies aqui revisadas, se ofrecen en los respectivos apartados de Biometría los oportunos y detallados comentarios sobre los criterios aplicados por diferentes autores. En la presente Memoria la elaboración de grupos de edad en las colecciones reunidas, se ha llevado a cabo mediante el empleo compensado de los siguientes caracteres: peso corporal relacionado con diversas medidas corporales y craneales (longitudes del cuerpo y cabeza, condilobasal, rostral y mandibular), muda y verificación del estado sexual interno. Con el fin de reducir al máximo el error de la determinación de grupos de edad en los materiales procedentes del análisis de egagrópilas, donde únicamente es factible la aplicación craneométrica, se ha elaborado previamente una tabla de dimensiones craneales para cada una de las formas investigadas, a partir de la aplicación conjunta de los caracteres seleccionados sobre los ejemplares capturados.

Todas las clases de edad obtenidas por cualquiera de los criterios anteriormente expuestos, al igual que las elaboradas por el autor, pueden distribuirse en las tres edades fundamentales: jóvenes, subadultos y adultos, cuyas características definitorias son las siguientes:

- jóvenes o juveniles (juv): desde el nacimiento (neonato) hasta el comienzo de su primera muda. Esta edad, distribuida siempre en su primer año calendario, comprende dos periodos distintos, uno nidícola dependiente del cuidado materno, y otro independiente, que tras estar durante cierto tiempo vinculado al nido termina con una activa dispersión territorial. Se distinguen fundamentalmente por las características de su pelaje y por su bajo peso corporal.
- subadultos (sad): animales que han sustituido el pelaje juvenil por el definitivo a través de la primera muda estacional. Su peso y dimensiones pueden ser coincidentes con las de la fracción de los jóvenes-adultos, pero suelen mantenerse inactivos durante la época de reproducción. Este estadio se adquiere durante el primer año calendario o durante el primer invierno, según hayan nacido a comienzos (primavera) o finales (otoño) del periodo reproductor. Excepcionalmente los primeros pueden participar en la reproducción otoñal.
- adultos (ad): animales que han sufrido su segunda muda estacional y son activos durante la reproducción. En ciertos casos se hace difícil separar la fracción joven de esta edad, frente a los subadultos con capacidad de reproducción. También es posible determinar con cierta aproximación el

contingente de animales viejos o seniles, mediante criterios biométricos apoyados en caracteres morfológicos del cráneo y de la dentición.

Selección de las Muestras

Aunque en los albores de la aplicación biométrica al estudio de los micromamíferos, se utilizaba la totalidad de los ejemplares contenidos en las muestras, sin tener en cuenta las distintas proporciones en que éstos aparecían distribuidos en las tres edades fundamentales (jóvenes, subadultos y adultos); pronto se comprendió la necesidad de efectuar una selección previa, antes de extraer los resultados numéricos de los parámetros seleccionados como representantes de la talla, sobre todo cuando la experiencia puso de manifiesto que los resultados suministrados por distintos autores, para una misma especie o subespecie, se mostraban a menudo disconformes y aún, a veces, contradictorios.

El desarrollo creciente de las investigaciones encaminadas a conocer la reproducción, crecimiento y mortalidad en condiciones naturales, y por tanto a establecer los cambios estacionales que acontecen en la estructura poblacional de los pequeños mamíferos (Roedores e Insectívoros), demostraron que estos cambios, o lo que es lo mismo, que la época en que se efectúen los muestreos, determinan en gran parte estas contradicciones biométricas. En otras palabras, que la comparación de muestras no seleccionadas de la misma especie, extraídas al azar en una misma localidad, pero en épocas estacionales diferentes, pueden dar lugar a sensibles desemejanzas

de alto valor significativo. Sin embargo, para una mejor comprensión de la evolución numérica poblacional de cada una de las clases de edad a lo largo de las diversas épocas del año en los Microtinos, excepción hecha de Arvicola sapi-
dus, hay que considerar dos aspectos fundamentales:

- la esperanza de vida, tanto para las formas medianas como para las pequeñas, se mantiene por debajo de los dos años -unos 18 meses de media-, de manera que los individuos nacidos durante el periodo reproductor normal de primavera-otoño, suelen desaparecer de la población en el periodo comprendido entre el verano (primeras camadas) e invierno (últimas camadas) del año siguiente después de haberse reproducido.

- según los resultados obtenidos por MARTINET y SPITZ (1971) sobre Microtus arvalis en Vendee (Francia), la mortalidad potencial estacional en condiciones naturales, a pesar de sufrir fuertes variaciones según la región, el año y las clases de edad debidas en cierta medida a las condiciones climáticas, fotoperiodo y alimentación, siempre es máxima durante el periodo invernal. Por otra parte los animales nacidos en las primeras camadas (marzo-abril), manifiestan frente a las restantes cohortes, un menor porcentaje de mortalidad mensual.

Estas variaciones cíclicas estacionales, al repetirse prácticamente sin alteraciones en el tiempo, determinan que la proporción en que aparecen representadas las diversas clases de edad en una muestra estadísticamente representativa, sea siempre aproximadamente la misma para cada una de las

distintas estaciones; incluso, cuando con carácter excepcional y a consecuencia de benignas circunstancias climáticas y tróficas, pueda desencadenarse una acusada reproducción invernal.

Aunque las anteriores consideraciones se refieren particularmente a las muestras obtenidas mediante trampeo, no quiere decir por ello que no puedan también hacerse extensivas a los materiales procedentes de egagrópilas, siempre y cuando éstos correspondan a un determinado periodo de tiempo conocido; pues como ya hemos indicado, las proporciones en que las presas mas importantes se distribuyen entre las principales clases de edad, se ajustan aproximadamente a las que en ese determinado momento existen en la naturaleza (SAINT-GIRONS, 1973).

De todo lo que antecede, es evidente la necesidad de establecer una eficaz extracción de la fracción adulta de las colecciones reunidas mediante eficaces y rigurosos criterios de edad, con el fin de evitar que una acusada incidencia de los estadios mas precoces (juveniles y subadultos) pueda rebajar sensiblemente el valor real medio poblacional de las dimensiones representativas de la talla; circunstancia, que a la hora de establecer comparaciones estadísticas, puede dar lugar a coincidencias o desemejanzas significativas inexistentes, traducibles a la postre en graves inexactitudes sistemáticas. Atendiendo a este principio, la selección de la adultez en las muestras utilizadas como representativas de los diferentes enclaves del área de los taxones considerados, se ha llevado a cabo de manera que superen un cierto valor mínimo en la mayoría -mitad mas una- de las siguientes

dimensiones craneales: LCB, LRo, LD y LM. La cuantía del valor mínimo; determinante del estado adulto en cada taxón, se ha delimitado a partir del conjunto de resultados numéricos individuales, obtenidos de la aplicación de los caracteres empleados en el cálculo de la edad (ver pág. 79). Además, en el caso concreto de la subespecie Clethrionomys glareolus vasconiae, también se han seleccionado atendiendo a la observación externa de la presencia de raices en los molares.

MÉTODOS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los métodos de análisis estadísticos, suficientemente ensayados en la operatividad científica mastozoológica, permiten apreciar mas objetivamente la variación intraespecífica, sus límites y discontinuidades. Por si solos, dichos métodos no son capaces de dar soluciones a los problemas sistemáticos planteados pues solo aportan elementos de respuesta objetiva. Las soluciones solo son posibles mediante la correcta interpretación de dichos resultados, previamente integrados en el contexto biológico del problema.

Previamente elaborados los cuadros de los valores absolutos obtenidos al verificar en las muestras estudiadas el conjunto de medidas seleccionadas, se han calculado los distintos parámetros que definen numéricamente a cada una de las muestras. Bajo ciertas condiciones, dichos parámetros pueden considerarse, por extensión, como característicos de la población de donde se ha extraído la muestra.

El exacto conocimiento de la variabilidad de un carácter (variable: x) -en nuestro caso, cualquiera de las medidas empleadas- puede efectuarse a partir del estudio de un histograma de la frecuencia con que los individuos de la muestra se reparten entre los distintos valores del intervalo en que oscila la variable. Esta distribución viene caracterizada por los siguientes parámetros:

n : número de la muestra

\bar{X} : media aritmética de la muestra (acompañada siempre del recorrido o intervalo máximo y mínimo: Int)

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

S : desviación standard

$$S = \sqrt{\frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n - 1}}$$

$S_{\bar{x}}$: error standard de la media

$$S_{\bar{x}} = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

$\bar{X} \pm$: intervalo de confianza para la media

$$\bar{X} \pm = \frac{t_{(n-1)} S}{\sqrt{n}}$$

CV : coeficiente de variación

$$CV = \frac{S}{\bar{X}} 100$$

La repartición o distribución de todo carácter biológico, cuya variación depende del efecto de pequeñas causas múltiples e independientes entre sí, se ordena, según demuestra la repetida experiencia, al modo de una curva acampanada llamada curva "normal" o de GAUSS-LAPLACE. Toda distribución "normal" o unimodal de un carácter dado, constituye un excelente criterio de homogeneidad poblacional; pudiéndose admitir que la muestra utilizada pertenece a una sola especie o subespecie. En cambio toda distribución bi o polimodal implica una heterogeneidad, cuya causa es necesario investigar. Esta heterogeneidad suele tener su origen en la mezcla de distintas especies o subespecies en la muestra analizada.

Cuando entre muestras procedentes de diversas poblaciones de una misma especie, acontecen diferencias biométricas entre las medias; se hace necesario evaluar su grado de significación a fin de decidir la existencia o no, de una discontinuidad biométrica.

Para estimar el grado de significación que acontece entre las diferencias de las medias constatadas, o lo que es lo mismo, entre las discontinuidades detectadas, hemos acudido a utilizar el coeficiente de contrastación Z.

$$Z = \sqrt{\frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\frac{(n_1 S_1^2 + n_2 S_2^2)(n_1 + n_2)}{n_1 n_2 (n_1 + n_2 - 2)}}$$

que se distribuye como una t de STUDENT de $n_1 + n_2 - 2$ grados de libertad.

La interpretación de los resultados obtenidos se ajustan a lo siguiente.

- Una probabilidad inferior al 95%, significa que las diferencias observadas tengan su explicación en fluctuaciones aleatorias debidas al azar. En este caso ambas poblaciones pertenecen a la misma especie o subespecie.
- Para una probabilidad superior al 99%, las diferencias señalan que ambas poblaciones difieren entre si. Entre caso la discontinuidad es significativa o altamente significativa.
- Una probabilidad comprendida entre el 95 y 99%, proporciona una incertidumbre en la determinación de la discontinuidad.

La significación obtenida de aplicar el test-t en las comparaciones efectuadas, entre muestras representativas de poblaciones intraespecíficas, se ha valorado muy severamente antes de extraer resultados sistemáticos. Se han tenido especialmente en cuenta el valor de los parámetros determinantes de la variabilidad de la distribución en la muestra y la naturaleza de las medidas empleadas (precisión, variabilidad ontogénica, importancia biométrica, etc); todo ello en relación con la "plasticidad" de la especie dentro del cuadro geográfico propuesto.

Por otra parte una especial vigilancia se ha ejercido sobre las proporciones en que intervienen los materiales procedentes del análisis de egagrópilas en las muestras comparadas con el fin de evitar los riesgos señalados por REY

(1973), a la hora de establecer las oportunas conclusiones sistemáticas. Este efecto se traduce en que unas ciertas medidas -casi siempre las mismas: LCB, LN, AM y AZ- pueden mostrar profundas contradicciones biométricas con las restantes utilizadas; debido a que en los craneos de egagrópilas de individuos adultos se conservan con mayor frecuencia -por causas selectivas naturales- que en los respectivos mas jóvenes, por su robustez y osificación, las estructuras óseas necesarias donde precisamente se sustentan las mencionadas dimensiones.

Para cada población se han elaborado dos diferentes tipos de Tablas. Las Tablas de biometría, donde para cada medida se ofrecen los parámetros: \bar{X} , Int, n, S, $\bar{X} \pm$, $S_{\bar{X}}$ y CV; y las Tablas de contrastación con otra u otras poblaciones donde se consignan los valores de t, gl (grados de libertad) y gs (grado de significación). Todos los cálculos se han efectuado en una Calculadora-Programadora electrónica CANON, modelo CANOLA 167 P del Instituto de Zoología "José de Acosta" del CSIC.

GENERO A R V I C O L A LACEPEDE, 1799

La aceptación del taxón Arvicola, como género dentro de la subfamilia Microtinae, responde al consenso general de los autores especialistas actuales y de cuantos se han ocupado de su revisión y estructuración total o parcial (MILLER (1912), HINTON (1926), OGNEV (1933; 1950), ELLERMAN (1941), SIMPSON (1945) y ELLERMAN y MORRISON-SCOTT (1951), entre estos últimos).

Con criterio común la mayoría de ellos, al analizar las características definitorias de Arvicola como género autónomo dentro de Microtinae, han señalado su similitud con Microtus. HEPTNER (1952) basándose en que el análisis de las principales características propias de Arvicola (tamaño corporal, longitud relativa de la cola, número de tubérculos plantares, crestas craneales, estructura interna de las bulas timpánicas, morfología del esmalte en el m^3 y el m_1) no permiten una separación alternada con las especies de Microtus, pues todas ellas se cumplen en la especie americana Microtus (Aulacomys) richardsoni; recusa el valor genérico de Arvicola dentro de Microtinae, donde, a lo sumo, podría conservarse como subgénero.

Sin embargo las pruebas paleontológicas presentadas por ZIMMERMANN (1955) revalidan y confirman el valor ge-

nérico de Arvicola. En efecto, según este autor alemán, si tan sólo intervienen en la valoración genérica los caracteres morfológicos (1) arriba comentados de las especies actuales de ambos géneros, no hay graves inconvenientes que se opongan a la pretendida fusión de HEPTNER. Sin embargo el abundante material paleontológico existente, permite como caso excepcional, seguir paso a paso la transformación evolutiva de un género anterior ya desaparecido (Mimomys) en el actual género Arvicola.

Mimomys conocido durante el Plioceno y Pleistoceno inferior y caracterizado por sus molares fuertemente radiculados de dibujo complicado, evoluciona claramente a lo largo de una línea (2), en la que es gradualmente perceptible la simplificación de su morfología unida a la desaparición de raíces (que en los últimos estadios tan sólo aparecen en individuos seniles), para alcanzar insensiblemente el grado Arvicola (en cuyas formas primitivas es aún posible detectar, en la morfología dental, características Mimomys).

(1) A los que hay que añadir otros caracteres dados a conocer recientemente, tales como el número y disposición de las glándulas de Meibom, estudiadas por QUAY (1954); cariotipo y morfología de los cromosomas (según MATTHEY (1954) varía en Arvicola de $2N = 36$ y 40 y en Microtus, por el momento sólo conocido en 15 especies, $2N = 30$ a 62).

(2) CHALINE y MICHAUX (1969) comentan que el análisis de las faunas de Arvicolidos del Plioceno superior y del Pleistoceno de Europa han permitido reconocer con precisión dos líneas evolutivas de Mimomys. Lo que no contradice las conclusiones de ZIMMERMANN (1955) comentadas en líneas anteriores.

Sin embargo no existen motivos conocidos que permitan considerar a Mimomys como la forma ancestral de Microtus, pues cuando Mimomys estaba en pleno desarrollo (época en la que Arvicola faltaba totalmente o apenas estaba representada) ya existían antecesores de algunas de las especies actuales de Microtus (arvalis, nivalis, oeconomus, ...etc). HINTON (1926) considera que Microtus procede de Phenacomys o de sus próximos predecesores.

Finalmente hay que destacar, a tenor de lo comentado, la insinuación de HEIM DE BALSAC y GUISLAIN (1955) de considerar a Arvicola como subgénero de Mimomys; según sus propias palabras ... "Le "genre" Arvicola mèriterait en bonne logique d'être considéré comme un simple Sous-Genre de Mimomys. Une Systématique et une Nomenclature évolutives et rationnelles se devraient de suivre les faits paléontologiques".

DIAGNOSIS

- Tamaño siempre grande, hasta el punto de ser el mayor representante paleártico de la subfamilia Microtinae. Las dimensiones mínimas conocidas, según la bibliografía consultada, corresponden a las ~~de las~~ subespecie ibérica A. terrestris euskaldunensis nov. ssp. con los siguientes valores medios poblacionales, CC = 131, C = 57.3, P = 22.7. En general la longitud de la cola

representa aproximadamente la mitad del cuerpo y la cabeza o algo mayor. Forma general algo modificada hacia la vida subterránea . Orejas pequeñas, apenas sobresalientes entre el pelaje. Cuerpo recubierto de pelo espeso, de coloración extraordinariamente variable.

- La planta del pie posterior provista de cinco tubérculos plantares de tamaño y disposición variada, más raramente aparece un sexto tubérculo rudimentario.
- Mamas en número de ocho, distribuídas en 2-2 torácicas y 2-2 inguinales. En ambos sexos los adultos poseen glandulas laterales, generalmente menos desarrolladas en las ♀♀.
- Craneo en los adultos robusto y anguloso, en el que se reflejan, a través de pequeñas diferencias estructurales, los dos compartimentos ecológicos: acuático y subterráneo.
- Paladar (palatino) provisto posteriormente de un septum oblicuo medial, que limita a ambos lados las dos fosetas laterales. Su estructura y disposición coincide plenamente con la que ofrece el género Microtus.
- Crestas escamosales bien desarrolladas, que se reúnen y tienden a fusionarse en una marcada cresta situada en la parte media de la región interorbitaria. Poseen marcados rebordes postorbitales, que contribuyen a delimitar un contorno cuadrangular en la caja craneal.

- Bula auditiva relativamente pequeña y desprovista de tejido esponjoso en su interior. Arteria estapedial en adultos más o menos encerrada en un tubo óseo.
- Mandíbula normal, si bien la apófisis angular mantiene una tendencia a la reducción.
- Incisivos robustos, generalmente proclives. Los superiores terminan posteriormente a nivel de la faceta anterior del m^1 . Los inferiores durante su trayecto a través del dentario pasan del lado lingual al labial entre el m_2 y m_3 , desplazando lingualmente a este último molar; seguidamente ascienden por la apófisis articular (proceso condilar) hasta superar el foramen dental, determinando su terminación un más o menos conspicuo abultamiento en la pared labial de dicha apófisis articular (semejante al que ocurre en Pitymys duodecimcostatus).
- Molares robustos, hipsodontos, sin raíces y de crecimiento continuo. La morfología del m^1 , m^2 , m_2 y m_3 responden a la general del grupo (ver diagnóstico del género Microtus). M^3 simplificado, provisto de una lazada anterior, dos o tres campos cerrados y una lazada posterior generalmente poco desarrollada. M_1 formado por una lazada anterior de compleja estructura, tres campos cerrados y una lazada posterior.

REPRESENTACION IBERICA

En la Península Ibérica están representadas dos especies:

Arvicola terrestris, de estricta vida subterránea; distribuída exclusivamente a lo largo del norte peninsular, ocupando el tramo montañoso Cantabro-Pirenaico.

Arvicola sapidus, estrechamente vinculada a los cursos de agua dulce (vida acuática); aparece amplia y regularmente repartida por toda la Península Ibérica.

Arvicola terrestris LINNAEUS, 1758

ANTECEDENTES TAXONOMICOS

Evidentemente el problema específico del género Arvicola constituye un claro ejemplo de las dificultades que ofrecen entre si, las llamadas especies gemelas para su distinción y caracterización morfológica. (MAYR, 1942 las designa "sibling species" y define como "poblaciones naturales similares o idénticas morfológicamente que se reproducen aisladamente").

Según MAYR (1963) la falta o aparente falta de caracteres morfológicos (1) entre especies gemelas, puede explicarse considerando que se encuentran cerca del extremo de un amplio espectro de diferencias morfológicas progresivamente decrecientes entre especies.

MILLER (1912) en su Catálogo reconoce en el suroeste de Europa (2) cuatro especies: A. amphibius, A. sapidus, A. terrestris y A. scherman. A partir de este primer

(1) Generalmente un análisis cuidadoso y profundo de las estructuras morfológicas, permite descubrir pequeñas diferencias morfológicas (por ejemplo entre Crocidura russula y C. suaveolens, REY y LANDIN, 1973).

(2) A efectos prácticos y de acuerdo con los límites geográficos afectados por las especies y subespecies del género Arvicola, consideradas en la presente revisión. Sólo incluiremos en la historia de los antecedentes taxonómicos, aquellas formas de distribución fundamentalmente ibero-francesa; es decir aproximadamente el poblamiento de toda la porción suroccidental europea contenida al oeste de la longitud 10°N.

mer planteamiento, el criterio de la interpretación específica de las distintas formas, según los siguientes autores, varía considerablemente como veremos a continuación. HINTON (1926) conserva integra la clasificación de MILLER, aún cuando pone especial cuidado en resaltar que A. sapidus bien podría considerarse como subespecie de A. amphibius (págs 401 y 402), y advertir que también la forma típica de A. scherman (A. s. scherman), por sus hábitos indistintamente acuáticos o terrestres, bien pudiera estar gradualmente interrelacionada con A. terrestris (pág 410). ELLERMAN (1941) conserva esta clasificación para el suroccidente europeo, aún cuando introduce profundos cambios que afectan a la estructuración de las formas orientales. Sin embargo al comentar textualmente "I do not think it is very likely that there is more than one valid species in this genus,"... augura el comienzo de la época de máxima reducción específica, en la que sólo es admitida como única especie A. terrestris; quedando las restantes con categoría subespecífica. Esta concepción monotípica del género Arvicola, iniciada en la "Checklist" de ELLERMAN y MORRISON-SCOTT (1951), ejerció una gran influencia; de la que son testigos algunos de los trabajos referidos al estudio de la fauna de los micromamíferos ibéricos (NIETHAMMER (1956); ALMAÇA (1968); SANS-COMA y NADAL (1970)).

La entrada en juego de nuevos caracteres, de orden morfológico, citológico y biométrico; contribuyen a sa-

Tir del punto muerto de la simplista concepción monotípica, clarificando progresivamente su status sistemático.

A. sapidus es la primera en desgajarse del conjunto de las restantes formas (amphibius, terrestris y scherman), al adquirir sólida categoría de "buena especie". Es HEIM DE BALSAC (1944), confirmado posteriormente por HEIM DE BALSAC y GUISLAIN (1955), quien ostenta el mérito de utilizar como carácter diferencial la morfología de su hueso penial; netamente diferente del de las demás Arvicola; pues a pesar de que DIDIER (1943) fue el primero en señalarlas, sólo años más tarde las valoró adecuadamente (DIDIER (1954, pág 247)). Su número de cromosomas $2N = 40$, puesto de manifiesto por MATTHEY (1955; 1956), confirma plenamente su independencia específica, al diferenciarse claramente de las restantes formas que poseen $2N = 36$. Estas desemejanzas genéticas alentaron la búsqueda de nuevas diferencias morfológico-biométricas. REICHSTEIN (1963) aplicando técnicas de análisis alométrico (1) y CORBET, CUMMINS, HEDGES y KRZANOWSKI (1970) a través del análisis biométrico y del polimorfismo epigenético del cráneo (variantes casi-discontinuas); reafirman una vez mas la independencia morfológica de A. sapidus.

Mas dificultades ha entrañado la comprensión y de-

(1) La anchura relativa de los nasales, se manifiesta como el carácter biométrico diferencial mas útil entre A. sapidus y las demás formas estudiadas.

terminación sistemática del conjunto amphibius-terrestris-scherman a pesar de su probada identidad cromosómica (concordancia en el número de cromosomas, $2N = 36$), morfología del hueso penial y aplicación de complejos análisis estadísticos; comentados en el párrafo anterior. Indudablemente la existencia de una eco-etología diferencial, muy marcada entre scherman (vida subterránea, estricta al menos en las subespecies exitus y monticola) por un lado y amphibius-terrestris (vida acuática) por otro, ha incidido negativamente en la concepción de sus relaciones reales de parentesco. Sin embargo hay que esperar a la confirmación de su interfecundidad ilimitada, pruebas realizadas por BERNARD (1961) (1) entre terrestris y scherman de Belgica, para disipar las pocas dudas que aún quedaban acerca de la similitud específica entre estas dos formas.

Mención aparte merecen los trabajos de TROUESSART (1910), RODE y DIDIER (1934), DIDIER y RODE (1939) que basandose en caracteres biométricos (talla corporal) y morfológicos (dimensiones de los tubérculos plantares, forma del parietal, ... etc) totalmente ilusorios, contribuyeron a complicar innecesariamente el problema taxonómico de los Arvicola.

(1) Este mismo autor, BERNARD (1959), señala a HERFS (1939, no consultado) como autor de anteriores pruebas de interfertilidad entre A. terrestris y A. scherman.

Como resumen de estas visicitudes, se consideran unánimemente en el occidente de Europa dos únicas especies A. sapidus y A. terrestris; esta última representada por cuatro subespecies A. t. amphibius confinada exclusivamente en Gran Bretaña y A. t. terrestris, A. t. scherman, A. t. exitus y A. t. monticola distribuídas en el continente.

NOMENCLATURA

Según CORBET y al (1970), el nombre de terrestris debe de prevalecer sobre el de amphibius.

Aunque ambos nombres fueron publicados simultaneamente por LINNAEO (1758), la palabra terrestris antecede en la misma página a la de amphibius. A pesar de todo BLASIUS (1857) fue el primer revisor que las consideró coespecíficas bajo el nombre de amphibius, y consideró a terrestris como sinónimo. Pero de acuerdo con el artículo 24 (a) 1961 del Código Internacional de Nomenclatura Zoológica, es el nombre empleado por el primer revisor el que debe tener prioridad. Sin embargo en todas las siguientes revisiones y trabajos de autores ocupados en su estudio han empleado prioritariamente, durante más de cincuenta años, el nombre de Arvicola terrestris. Esta costumbre es actualmente adoptada universalmente y de cambiarla ocasionaría una gran confusión.

REPRESENTACION SUBESPECIFICA Y SU DISTRIBUCION EN FRANCIA Y PENINSULA IBERICA

En Francia la distribución geográfica de A. terrestris, aún cuando se le conoce desde antiguo y a pesar de los numerosos trabajos faunísticos existentes sobre micromamíferos franceses, es muy imprecisa y establecida en líneas generales.

A lo largo de su distribución, en territorio francés, aparece diversificada en cuatro subespecies: A. t. terrestris, A. t. scherman, A. t. exitus y A. t. monticola. A excepción de esta última confinada en los Pirineos (y también en el Macizo Central, como seguidamente veremos), los límites entre las restantes son prácticamente desconocidos.

Los dos únicos amplios intentos de establecer su distribución general, en territorio francés, según la literatura consultada, se deben a HEIM DE BALSAC y GUISLAIN (1955) y a GIBAN y SPITZ (1967); ambos, en buena parte, basados en datos propios. Todos los comentarios subsiguientes al respecto, carentes de cita bibliográfica, se entenderán referidos a estos autores.

A. t. terrestris de vida acuática, penetra discretamente en territorio francés a través de la región costera belga, ocupando la región de Artois; su presencia ha sido confirmada, por los primeros autores citados, en la región de Amiens, Valle del Ancre, región de Lille y Saint-Omer; GIARD (1913) y SAINT-GIRONS y MORRIS (1970)

la señalan respectivamente en las localidades, próximas entre si, de Wimerieux y Audinghen (Pas-de-Calais), donde parece ser muy escasa quizás por competencia con On-datra zibethica; finalmente SAINT-GIRONS(1968) la cita en Pont-Noyelles (Somme). El límite occidental de su distribución, a consecuencia de la probable competencia con A. sapidus, parece ser la cuenca del Somme.

Los pequeños topos montesinos de vida subterránea pertenecientes a las subespecies scherman, exitus y monticola, consideradas en otra época como subespecies de A. scherman, aparecen en los mapas de distribución de los mencionados autores, ocupando una gran parte del noroeste de Francia. Su presencia en el departamento de Aisne, comprobada en las localidades de Ferté-Milon (MILLER (1912)) y Bohain (HEIM DE BALSAC y GUISLAIN (1955)) aseguran, al menos en su distribución nortaña, un límite yuxtapuesto al de A. t. terrestris. Por el contrario, los segundos autores, delimitan su extremo norte ocupando parcialmente el Oise y una buena parte del área ocupada por A. t. terrestris.

En ambos autores coincide el límite occidental de la distribución, en su gradual descenso hacia el sur; trazado a través de los departamentos de Aisne, Seine-et-Marne, Yonne, Nièvre, Allier, Puy-de-Dôme y Cantal; constituyendo este último, el espalón más suroccidental del área continua.

Sin embargo el alcance de su límite meridional, desde Cantal hasta la frontera italiana, manifiesta entre ambos profundas discrepancias.

HEIM DE BALSAC y GUISLAIN (1955) trazan este límite, formando un amplio círculo descrito a través de los departamentos de Haute-Loire, Loire, Rhône e Isere. Trabajos posteriores (HEIM DE BALSAC y BEAUFORT (1966), BROSSET y HEIM DE BALSAC (1967) y ARIAGNO, DELAGE y HEIM DE BALSAC (1968)) contribuyen a detallar minuciosamente este límite en el Bas-Dauphiné (porción no montañosa contenida en la región limitada por el Ródano, Isere y el macizo del Grande Chartreuse) y a señalar su ausencia mas al sur, en el macizo de Vercors. Mas tarde desmentida por ARIAGNO y DELAGE (1970a,b), en las prospecciones llevadas a cabo en dicho macizo.

GIBAN y SPITZ (1967) por el contrario sitúan el límite meridional a través de los departamentos de Aveyron, Lozere, Gard, Drôme e Isere, lo que supone siguiendo el curso del Ródano, una ampliación del orden de 125 km hacia el sur. Una prueba de la autenticidad de este límite lo constituirían, en el caso de que su origen se confirmara como auténtico, cinco pieles supuestamente procedentes de Gard, contenidas en el MNHN (comentarios mas amplios se ofrecen en la pág. 128). THIOLLAY (1969) corrobora la presencia del "campagnol terrestre" (nombre con que se denomina comunmente en Francia al A. terrestris, equivalente al de topo mon-

tesino) al sur del Ardeche, entre los restos de alimentación encontrados en un nido de Buho real.

Ambos autores coinciden en señalar su límite suroriental (1) al sur del departamento de Savoie.

A grandes rasgos exitus ocupa los Vosgos, Alpes y probablemente también las "poblaciones" señaladas en el Dauphiné; monticola en Pirineos y Macizo Central y scherman, la más imprecisa de todas, al norte de estas dos últimas. Las dificultades que ofrece scherman son consecuencia de la variación de sus características en dirección norte-sur, lo que ha motivado que se le considere como una "población" de cruce entre terrestris y exitus (MÜLLER-BÖHME (1935); STEIN (1931)). Estas dificultades en la separación de scherman frente a terrestris o exitus han sido reiteradamente señaladas en la literatura alemana. La aceptación de scherman como "población de cruce", lleva consigo que su caracterización sistemática como subespecie tenga un valor muy relativo.

En la Península Ibérica se localizan dos subespecies; A. t. monticola que ocupa dos áreas supuestamente discontinuas: Pirineos y Cordillera Cantábrica, y A. t. euskaldunensis nov. ssp. estrictamente confinada en la provincia de Guipuzcoa.

(1) Es muy posible que su actual límite suroriental se amplíe sensiblemente, si es correcta la procedencia de "Basses-Alpes" que ostentan dos pieles del MNHN (Nº 5060 y 5061); claramente referibles a exitus por su coloración y biometría.

Arvicola terrestris monticola DE SELYS-LONGCHAMPS , 1838

TIPO: desconocido

LOCALIDAD TIPICA: St. Bertrand de Comminge, Hautes-Pyrénées, Pirineos, Francia.

HISTORIA TAXONOMICA

Aunque originalmente los topos montesinos pirenaicos fueron descritos por DE SELYS-LONGCHAMPS (1838) como Arvicola monticola; pasa el taxón monticola a ocupar, a través de todas las visicitudes nomenclatorias ya comentadas, rango subespecífico tal como se conserva en la actualidad. Es MILLER (1910a; 1912) quien primeramente designa su nueva situación subespecífica como A. scherman monticola, criterio seguido por autores posteriores ocupados en el estudio de los Arvicola pirenaicos tales como HINTON (1926), GOURDON (1930), HEIM DE BALSAC y GUISLAIN (1955), o en amplias revisiones como la de ELLERMAN (1941).

Finalmente la reestructuración del statu específico de los topos montesinos paleárticos, particularmente referida a los de Europa occidental, como consecuencia del mas exacto conocimiento y valoración de sus características morfológicas y biológicas; concluyen en la designación de los animales pirenaicos con el nombre definitivo de A. terrestris monticola; nomenclatura aceptada y mantenida hasta el presente por la totalidad de los autores, entre los que destacan RODE y DIDIER (1934), DIDIER y RODE (1939), ELLERMAN y MORRISON-SCOTT (1951), REICHSTEIN

(1963), NIETHAMMER (1964), HEIM DE BALSAC y BEAUFORT (1969), CORBET, CUMMINS, HEDGES y KRZANOWSKI (1970), VERICAD (1970) y GARZON-HEYDT, CASTROVIEJO y CASTROVIEJO (1971) por señalar tan sólo aquellos autores que, bajo este último nombre, se han referido expresamente a la "población" habitante de los Pirineos.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Desde su descubrimiento, en la localidad típica de St. Bertrand de Comminge, hasta la aparición del clásico "Catálogo" de MILLER (1912), la presencia de A. t. monticola quedaba circunscrita, mediante escasas localidades publicadas (entre otras destacan las señaladas por TRUTAT (1878) en Luchon y La Barouse (Haute-Garonne)), en la vertiente francesa de los Pirineos Centrales. Este autor señala su existencia en las nuevas localidades de Caterille (Haute-Garonne) y Biarritz (Basses-Pyrénées). SAINT-GIRONS y BREE (1964) sitúan bajo el nombre de A. t. cf. monticola una serie de ejemplares, capturados por el zoólogo alemán BOHMANN (sin publicar), procedentes del macizo de Carlit (Superbolquere, Pyrénées-Orientales). HEIM DE BALSAC y BEAUFORT (1969), mediante el análisis de egagrópilas, la señalan abundantemente representada en el valle de Ossau y región de Pau. Estos datos creemos que bastan por si solos para considerar que el topo montesino se distribuye regularmente a todo lo largo de la vertiente norte de los Pirineos, desde su porción ori-

ental hasta su extremo occidental alcanzando la costa cantábrica a través del País Vasco francés.

VERICAD (1970a) es quien anuncia su esperada presencia en la vertiente española mediante un ejemplar procedente de egagrópilas recogidas en Zuriza (Valle de Anso), seguida de la cita de GARZON-HEYDT, CASTROVIEJO y CASTROVIEJO (1971) en el Valle de Benasque. Nuestras capturas procedentes del Valle de Aran, en la vertiente norte de la cadena, y del Parque Nacional de Aigues-Tortes, Valle de Belabarce y Valle del Roncal en la vertiente sur; confirman en la parte española una distribución semejante aunque menos extensa en longitud, pues parece faltan de la mayor parte del noroeste de Navarra a juzgar por su constante ausencia en inventarios de egagrópilas de esta región. No es posible por el momento, a causa de la falta de prospección, señalar su límite oriental, que muy bien pudiera ser el macizo del Montseny por sus patentes características faunísticas centroeuropeas; puestas de relieve a través de los trabajos de CABRERA (1924) y SANS-COMA, PALACIOS y GOSALVEZ (1971). Su escasa latitud o profundidad de su distribución en la vertiente sur -de hecho acantonada en los inicios de los valles pirenaicos-, contrasta con la conocida al norte de la cadena; consecuencia probable de la acusada aridez que caracteriza a la región prepirenaica, motivada por la sensible influencia mediterránea que llega a alcanzar a los mismos contrafuertes de la cadena.

Es NIETHAMMER (1964) quien revela por vez primera su inesperada presencia en la Cordillera Cantábrica con la captura de un animal en Espinama (Santander) y la obtención de una serie de cráneos procedentes de egagrópilas recogidas en los alrededores de Ramales de la Victoria. Este autor asimila dicho material por su biometría y coloración a la misma subespecie pirenaica.

Las prospecciones faunísticas de HEIM DE BALSAC y BEAUFORT (1969) llevadas a cabo en el noroeste peninsular, basadas exclusivamente en el análisis de egagrópilas, determinan en Cantabria, entre Gijón y en norte de Oviedo, un nuevo aumento hacia el oeste del límite de su área de distribución; a su vez determinan su ausencia en Avilés y en las restantes localidades galéticas prospectadas (Reinante-Ribadeo, Sobrado, Santiago de Compostela, Lugo y Orense), ausencia que también nuestras investigaciones en distintos puntos de Galicia confirman plenamente a la vez que sugieren que evite la porción costera occidental de Asturias. Sin embargo al este de la Cordillera Cantábrica sólo en Gama, localidad costera muy próxima a Ramales de la V., pudieron determinar su existencia. Finalmente su presencia en la S^a de Ancares, (GARZON-HEYDT y al (1971)), constituye por el momento su límite occidental ibérico.

En resumen la distribución cantábrica del topo montesino abarca desde aproximadamente el límite entre las provincias de Vizcaya y Santander (Gama y Ramales de la

V.) hasta la Sª de Ancares. Nuestras capturas en Lebanza, Fuente De, Cangas de Onis, Coto Nacional de Reres y Muniellos y Sª de Ancares confirman este poblamiento continuo a lo largo de esta cadena montañosa.

De los datos expuestos se desprende que A. t. monticola aparece ocupando dos grandes poblaciones, una cantábrica y otra pirenaica, aparentemente discontinuas entre sí. Fundamentamos este sorprendente esquema de su areal subdividido, en que a lo largo del País Vasco-Navarro no ha sido posible determinar su presencia mediante captura, ni a través de los amplios inventarios examinados; y por aparecer, precisamente en este tramo (provincia de Guipúzcoa), A. t. euskaldunensis nov. ssp. cuyas características biométricas y morfológicas, expuestas en su apartado correspondiente, la distinguen y separan perfectamente de monticola.

Por último cabe mencionar que A. t. monticola no progresa más allá del tramo cantábrico-pirenaico, a diferencia de otros Microtinos de origen eurosiberiano como ocurre con Clethrionomys glareolus y Microtus agrestis que ocupan ampliamente la porción norteña del Sistema Ibérico.

BIOMETRIA

A. t. monticola por sus dimensiones corporeocranométricas, queda definida claramente entre los pequeños topos montesinos, cavadores de Europa suroccidental, como de tamaño intermedio entre las subespecies scherman y exitus.

Hasta el momento, la determinación de la edad de A. terrestris ha sido bastante imprecisa por estar basada generalmente en sus dimensiones somáticas, peso corporal o cualquier relación entre ambas. CORBET y al. (1970), en su revisión taxonómica de los Arvicola británicos, seleccionan los adultos de forma que los rebordes temporales de la región interorbitaria del cráneo no estén separados más de 1 mm; carácter extremadamente impreciso en A. terrestris. MOREL y MEYLAN (1970) utilizan el peso del cristalino como método de gran precisión y fiabilidad; aún cuando su valor sea muy discutible al aplicarlo a otras subespecies de distinta talla.

Las muestras sometidas a análisis estadísticos, procedentes del área cantábrica y pirenaica, se han seleccionado de manera que los ejemplares integrantes superen al menos la mayoría (mitad más uno) de las siguientes medidas craneales mínimas: LCB = 30.0, LRo = 19.0, LD = 10.5 y LM = 20.5. El porcentaje de individuos subadultos en estas dos muestras así seleccionadas alcanza respectivamente el valor aproximado del 30% y 10%.

Comparadas entre sí las dimensiones corporales de ambas poblaciones ibéricas (los ejemplares pirenaicos proceden en su mayor parte de localidades situadas en la vertiente sur de la cadena: Valle del Roncal, Valle de Belabarce, P.N. de Aigues-Tortes y Valle de Aran) expuestas en la Tablas 1 y 2, no manifiestan diferencias significativas, aún cuando la talla somática (CC) de los

animales pirenaicos sea algo mayor.

Al comparar en la Tabla 3 las distribuciones de R, considerando que ambas poblaciones muestran el valor de la dimensión de la longitud de la cola (C) prácticamente coincidente (66.1 y 65.8, respectivamente), queda claramente reflejada la discreta mayor dimensión corporal de los animales pirenaicos.

También el peso corporal de ambas muestras seleccionadas, deja entrever, la superioridad de los animales pirenaicos. Una idea de su distribución en función de la longitud corporal (CC) se establece en la Figura 3.

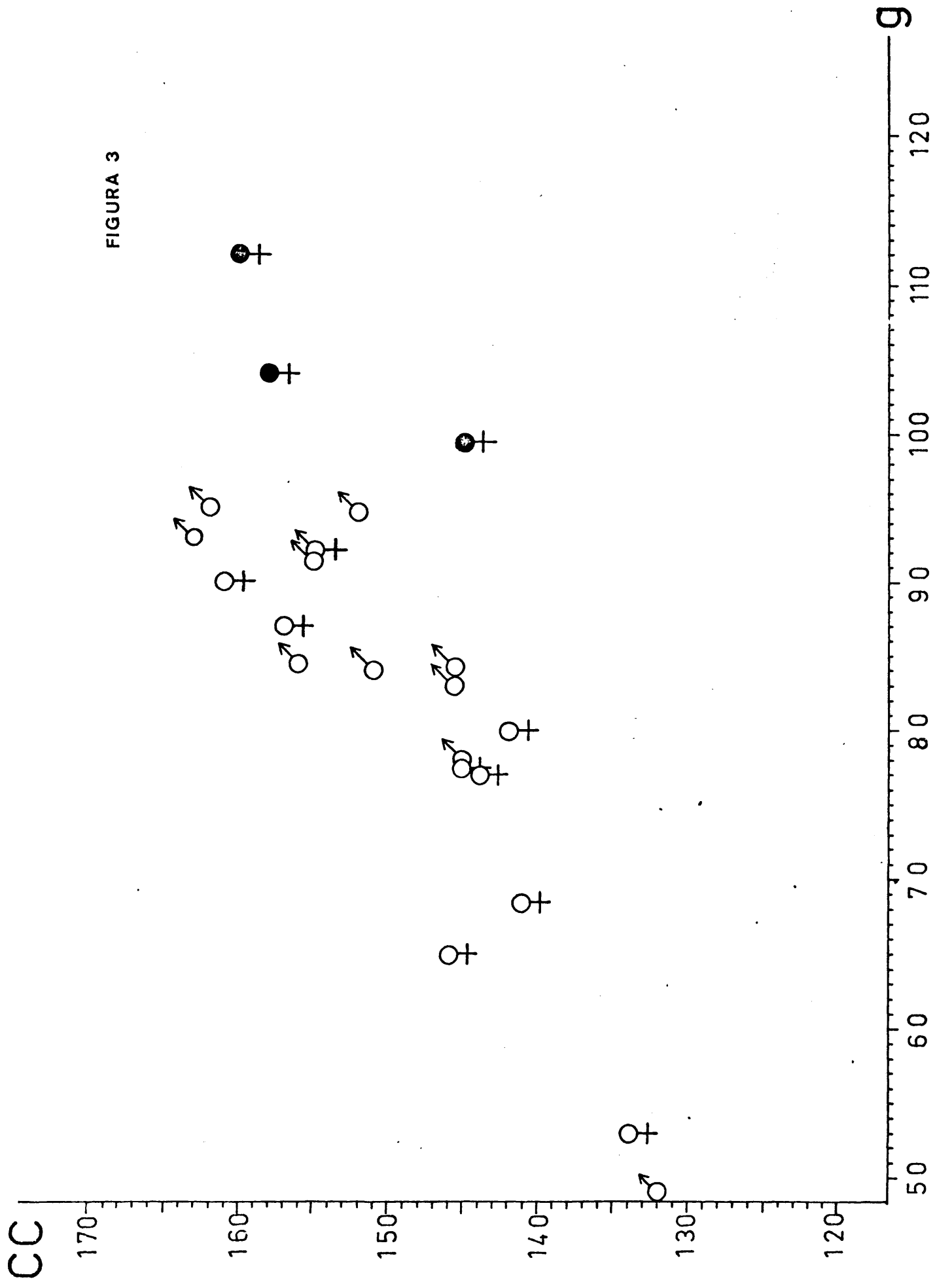
El valor medio del peso corporal de la muestra pirenaica seleccionada evidencia, frente a la cantábrica, una diferencia aproximada de unos 10 g, tanto en los ♂♂, como en los distintos estados fisiológico-reproductores considerados en las ♀♀ (Tabla 4).

El análisis estadístico comparativo, mediante el test -t, de la exacta biometría craneal de ambas poblaciones, representadas en las Tablas 5 y 6 por once dimensiones seleccionadas, sólo muestran con diferencias moderadamente significativas, la anchura mastoidea (AM) y la longitud mandibular (LM). Los resultados del análisis estadístico confirman y aseguran a la vez los obtenidos, en líneas anteriores, al examinar sus dimensiones y pesos corporales.

En conjunto la biometría corporeocraniométrica señala a los animales de la supuesta unidad del área can-

Figura 3.- Distribución del peso corporal de Arvicola terrestris monticola
en función de la longitud del cuerpo y la cabeza: CC. Los círcu
los negros representan las 00 gestantes.

FIGURA 3



tábrica como los representantes, dentro de A. t. monticola, del extremo inferior de la variación de talla, particularmente referida a la anchura de la caja craneal, representada por el parámetro AM, y a la longitud de la mandíbula (LM).

En la Tabla 8 se ofrece la biometría de algunas de las medidas craneales de topos montesinos procedentes de Luchon (Hautes-Pyrénées), contenidos en MNHN. El hecho de que sus medidas superen, en general, a las que ofrece la muestra pirenaica seleccionada, parece indicar a pesar de lo precario de la muestra ($n = 4$) y el estar constituida tan sólo por individuos adultos, que al menos la talla craneal de los topos montesinos de la vertiente norte -más húmeda y por tanto supuestamente mas favorable a sus necesidades ecológicas- sea algo mayor que la de los que pueblan la vertiente sur; diferencias que probablemente no alcancen tan siquiera el grado de las que acontecen entre Cantabria y Pirineos.

MORFOLOGIA

Coloración

La coloración debido a su gran variabilidad y a pesar de que en ella se han basado buen número de subespecies antaño descritas como especies (italicus, musignani, illyricus ... etc); se considera actualmente dentro

de la sistemática subespecífica de A. terrestris como un carácter de orden secundario a pesar de la gran variabilidad de los caracteres morfológicos y la falta de particularidades estructurales no biométricas dentro de este gran grupo uniespecífico. Este acusado policromatismo a lo largo de su vasta distribución ha sido aludido frecuentemente en la literatura, particularmente por RODE y DIDIER (1934), DIDIER y RODE (1939) y HEIM DE BALSAC y GUISLAIN (1955) para las formas de Europa occidental.

Concretándonos al material ibérico y analizando ampliamente su cromatismo, según el criterio ya comentado en la metodología, puede decirse que los animales adultos pirenaicos capturados en IV, todavía en librea invernal, son llamativamente grisáceos, negruzcos a lo largo de su línea medio dorsal y anteados en los flancos. El pelaje de verano, según pieles de VIII y X, algunas de estas últimas con inicio de muda, son comparativamente semejantes aunque en ellas predomina el color ante-amarillento. Las pieles (Nº 68.8.15.3 y 68.8.16.1) del P.N. de Aigues-Tortes y del Valle de Aran, respecto a las restantes, son las mas amarillentas. La coloración de ocho pieles del MNHNP (Nº 5119, 5131-5, 5138-9) procedentes de Luchon (Hautes-Pyrénées) coinciden plenamente con lo comentado; tres de ellas (Nº 5119, 5133 y 5139) poseen en la región gular una pequeña mancha blanca alargada, extendida desde el comienzo del labio inferior hasta aproximadamente el inicio del cuello (Figura 4); esta par-

ticularidad aparece solamente en uno de nuestros ejemplares del P.N. de Aigues-Tortes (Nº 68.8.15.3).

Las pieles de los animales cantábricos manifiestan en su cromatismo, una mayor variabilidad individual, no pudiéndose diferenciar los de IX-X de los de VII. En conjunto varían desde tonos semejantes a los que ofrecen las pieles pirenaicas, hasta coloraciones francamente rojizo-amarro-nadas parecidas en algún caso extremo al de los animales guipuzcoanos. Casi todas en general pueden distinguirse de las pirenaicas por ser tenuemente algo mas marronaceas.

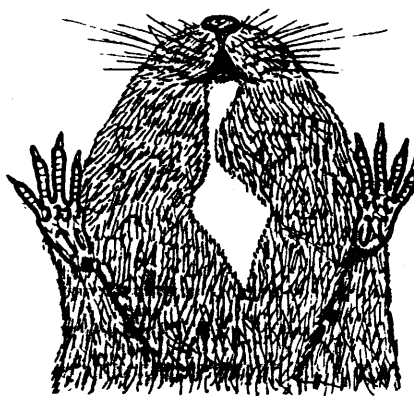


Figura.-4

NIETHAMMER (1964) refiere que la coloración de un ejemplar procedente de Espinama es idéntica a la de varias pieles del Harz, suroeste de los Alpes y sur de Alemania, es decir a la de A. t. scherman. Por nuestra parte sólo podemos comentar que un indiscutible A. t. scherman (Nº 72.7.9.8, ♂ sad, 77 g, CC 141, C 76, P 27, O 13, LCB 31.3, LRo 20.6, LM 21.9) colectado a principios de VII, a unos 12 km al oeste de Mainz (Alemania), es con gran diferencia más oscuro que cualquiera de las pieles cantábricas.

En ambas poblaciones ibéricas la cola, a pesar de

ser ventralmente algo más clara, no es en ningún caso apreciablemente bicolor.

Caracteres craneales

Eco-etológicamente los topos montesinos de Europa suroccidental (monticola, exitus y parcialmente scherman), se comportan como animales fosores de estricta vida subterránea, al igual que los topos ciegos del género Talpa (Insectivora), unida a una acusada fotofobia o fototropismo negativo. Este modo de vida repercute anatómicamente sobre la morfología del cráneo, dando lugar a



Figura.- 5

la llamada estructura fosora o cavadora -"fossorial structure" de los autores anglosajones- caracterizada por las

siguientes particularidades.

- Una acusada proclividad o prognatismo de los incisivos superiores (1). Esta proyección hacia delante está intimamente relacionada con su modo de vida subterránea, en la que los incisivos superiores e inferiores, profundamente enraizados, desempeñan un papel fundamental como eficaces e insustituibles utensilios de perforación durante la mecánica excavadora. En estas pequeñas formas minadoras la proclividad, perceptiblemente constante entre ellas, adquiere el máximo valor dentro del grupo específico terrestris.
- El Rostro, región constituida fundamentalmente por los maxilares, premaxilares y nasales, se adelgaza aguzandose en su extremo; perdiendo el aspecto robusto, casi cuadrangular, de las formas adaptadas a una vida libre-acuática como A. t. terrestris y mas particularmente como su congener A. sapidus.

(1) Representada por el grado de curvatura del incisivo; constituye un carácter utilizado con cierta frecuencia, dentro de los Microtinae, como carácter diferencial a nivel específico o subespecífico (un claro ejemplo ibérico de la descripción subespecífica basada en la proclividad, lo constituye Pitymys duodecimcostatus flavescens CABRERA, 1924), a pesar de la firme oposición de OGNEV (1933) y MÜLLER-BÖHME (1935). Paralelamente a esta utilización se han desarrollado diversos métodos para calcular su grado de curvatura o proodontia (AGRAWAL (1967)); e incluso expresarlo numéricamente mediante diversas técnicas de medida (THOMAS (1919); LANDRY (1957); CORBET y al. (1970)).

- El conjunto craneal se acorta y su contorno dorsal y lateral adquiere una morfología ovalada, consecuencia de la perceptible oblicuidad de la región occipital y del ancho contorno piriforme de la arcada cigomática. En la mandíbula destaca el gran desarrollo de los incisivos, que en el animal sobresalen conspicuamente de la boca, a pesar de los amplios rebordes labiales. Su apófisis angular está poco desarrollada y dirigida hacia arriba con tendencia a quedar aproximada al cuerpo de la apófisis articular; a diferencia por ejemplo de A. sapidus en la que está más claramente separada.

Estos rasgos morfológicos, derivados de su particular comportamiento ecológico, caracterizan sin excepción a todos los individuos ibéricos (cantábricos y pirenaicos) considerados como pertenecientes a A. t. monticola. Entre ellos no se manifiesta ninguna otra diferencia craneal.

En individuos adultos aparecen en la región interorbitaria dos crestas (que por su moderado desarrollo en la altura, mas bien merecen la categoría de rebordes) iniciadas en las proximidades de la parte posterior de los nasales y con tendencia a unirse a nivel del estrechamiento interorbitario, como de hecho ocurre en algunos de los más adultos. Divergen a lo largo de la parte anterior de la unión parietal-temporal para seguir rebordeando los lados del supraoccipital y coincidir, am-

bas finalmente, a lo largo de su borde posterior; determinando sobre la caja craneal un contorno claramente poligonal.

Hueso penial

Es DIDIER (1943) quien da a conocer originalmente la morfología del hueso penial de A. t. monticola según material, procedente del Macizo Central, donado por P. Cantuel. Su figuración (figura 1-2, pág 79) es incompleta, pues falta en su porción anterior la disposición de las tres papilas donde se contienen las digitaciones óseas; años más tarde (DIDIER (1954)) vuelve a representar esta misma estructura penial de forma completa (figura 8, pág 247). En líneas generales concuerda con la de la forma típica A. t. terrestris, también figurada por el mismo autor, y parcialmente con la que muestra OGNEV (1950, figura 286, pág 510). Comparada con la forma típica y de entre las muchas diferencias detallísticas, señaladas por el autor francés, que atribuimos en su mayor parte debidas a la variabilidad individual, destacan su menor tamaño y una cierta variación en detalle del contorno posterior del ensanchamiento proximal.

Según HEIM DE BALSAC y GUISLAIN (1955) la morfología del hueso penial de topos montesinos procedentes del Macizo Central, señalados como A. scherman exitus (figura 3, pág 373), coinciden con lo arriba comentado a ex-

cepción de la diferencia de talla que consideran cuantiosa y desmedida al volumen del animal.

A la vista del material utilizado, en el cuerpo central del báculo el ensanchamiento proximal presenta en general un aspecto triangular-equilátero, debido a que los salientes laterales apenas sobresalen. El conjunto acaba en una línea curva mas o menos apuntada que, en ciertos individuos, puede ir provista en su extremo medial de una pequeña concavidad o perforación. El eje distal, relativamente robusto, se adelgaza hasta dar en su zona media la mínima anchura, a partir de donde vuelve a engrosarse ligeramente hasta la zona distal donde subapicalmente se originan lateralmente dos espesamientos que determinan en esta parte dorsal un claro aspecto trilobulado. Las tres digitaciones distales cartilaginosas contienen sendas prolongaciones óseas salvo en los individuos juveniles en que faltan. La prolongación media, mas desarrollada que las laterales, presenta un aspecto algo afilado en su extremo y acampanado en su base donde ostenta una faceta articular algo cóncava.

La morfología descrita sobre el material estudiado coincide a grosso modo con las descripciones y figuras ofrecidas por DIDIER (1943, figura 5 y 6; 1954, figura 8); OGNEV (1950, figura 286) y HEIM DE BALSAC y GUISLAIN (1955, figura 3b).

En la Figura 6 se muestran esquemáticamente dos huesos peniales procedentes de Pirineos ((a) Nº 71.10.22.6; ad 78 g, LRo = 20.8) y de Cantabria ((b) Nº 69.9. 28.7; sad, LRo = 20.0), caracterizado este último por carecer de digitaciones oseas en el interior de las papilas.

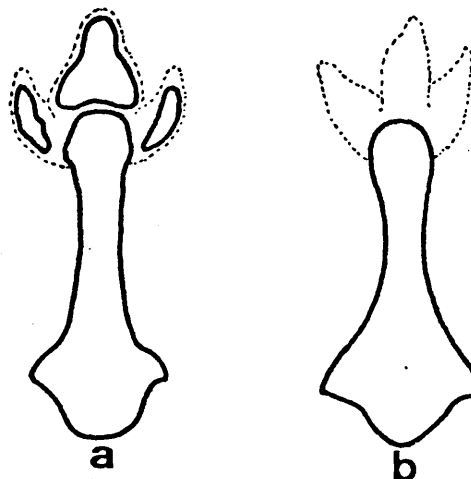


Figura.-6

A continuación se expone condensadamente la biometría de los baculos estudiados, representada por la longitud del hueso principal (LT), comparativamente con las señaladas en la literatura.

autor	localidad	LT			
		\bar{X}	Int	n	S
DIDIER (1943)	Macizo Central	3.4	-	1	-
DIDIER (1954)	?	5.0	-	1	-
HEIM DE BALSAC y GUISLAIN (1955)	Macizo Central	4.0 (aprox.)	-	1	-
datos propios	Pirineos y Cantabria	3.85 (300-444)		14	0.471

Dentición

El diseño del esmalte de los molares de los Microtinae, constituye probablemente uno de los mejores caracteres morfológicos, sino el mejor, para la diferenciación sistemática de los diversos grupos. Sin embargo, aplicado al género Arvicola, pierde automáticamente todo su valor como carácter diferencial, debido a la constante monotonía morfológica dentaria que ofrecen sus diversas especies y subespecies.

En la serie molar superior tan sólo destaca en el m^3 , por su importancia evolutiva, la tendencia a individualizarse entre sí los dos subcampos A y B de la lazada posterior (Figura 7a); su incidencia en las distintas "poblaciones" monticola se expresa porcentualmente como sigue:

	independencia entre A y B	n
Macizo Central	26.0 %	23
Pirineos	12.2 %	49
Cantabria	4.0 %	50

En los restantes molares superiores, m^1 y m^2 , sólo cabe mencionar como variaciones individuales carentes de sentido evolutivo, amplias intercomunicaciones en-

Figure 7.- Morfología dentaria

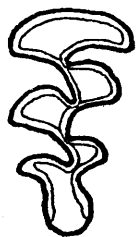
I. Modelos morfológicos en los molares de Arvicola

- a : independencia de subcampo A en la lazada posterior del m_3 .
- b : separación del subcampo C en la lazada anterior del m_1 .
- c : independencia de los subcampos C y D del campo II en el m_3 .
- d : reducción (perdida) del subcampo A en la lazada posterior del m_3 .
- e : intercomunicación entre los campos IV y V del m_1 .
- f : comunicación entre los campos III y IV del m_2 .
- g : independencia del subcampo A respecto al B y C (forma "maskii") en la lazada anterior del m_1 .
- h : intercomunicación entre los campos II y III del m_3 .

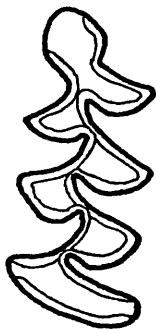
II. Modelos morfológicos en los molares de Clethrionomys glareolus

- i : lazada posterior del m_3 de tipo "complex".
- j : lazada posterior del m_3 de tipo "simplex".
- k : lazada posterior del m_3 de tipo intermedio.
- l : morfotipo "nivaloide" en la lazada anterior del m_1 .
- m : independencia entre los campos II y III en el m_2 .
- n : independencia de los subcampos C y D del campo II del m_3 .

FIGURA 7



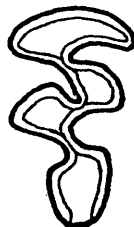
a



b



c



d



e



f



g



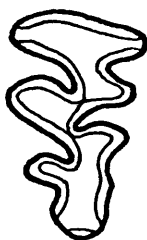
h



i



j



k



l



m



n

tre campos que comunmente se mantienen interindependientes. Estas comunicaciones afectan en el m^1 a los campos IV y V (un ejemplar de Luchon, Pirineos (Nº 5131 del MNHNP)), y al m^2 a los campos III y IV (en dos ejemplares (Nº 342 y 5131 del MNHNP)); ambas comunicaciones representadas en la Figura 7ef.

La serie mandibular ofrece las siguientes variaciones. La lazada anterior del m_1 , de un ejemplar cantábrico (Nº 69.9.28.17), manifiesta el subcampo C perfectamente individualizado del restante conjunto unido AB (Figura 7b). En los dos últimos molares se percibe una tendencia a conservar, en el m_2 , una intercomunicación entre los campos I y II que normalmente se mantienen separados; y a mantener parcialmente estrangulado, en el m_3 , los dos subcampos C y D del campo II, que solamente en tres casos cantábricos ($n = 50$) quedan perfectamente separados (Figura 7c).

Considerando la simplificación de la morfología dental como un carácter evolucionado, tal y como repetidamente ha demostrado la paleontología, la "población" cantábrica sería, en este sentido, la mas progresiva dentro del conjunto monticola.

LOS ARVICOLA TERRESTRIS DEL MACIZO CENTRAL. PROBLEMÁTICA
DE SU DEPENDENCIA SUBESPECÍFICA

Los topos montesinos del Macizo Central francés, conocidos de antiguo (MILLER (1912)), han sido indistintamente agrupados por los autores ocupados en su estudio, en las subespecies exitus o monticola; dejando entrever, en no pocos casos, una buena dosis de duda. Cronológicamente estas visicitudes se inician con MILLER (1912), al comentar que dos ejemplares naturalizados que tuvo ocasión de ver en la colección del Museo de Paris, colectados en las proximidades de Mont-Dore (Puy-de-Dome); podían, con duda, pertenecer a monticola. HINTON (1926), siguiendo probablemente los comentarios de MILLER, señala con interrogante la localidad de Puy-de-Dome, al establecer la distribución de monticola. Posteriores autores franceses, como CANTUEL (1942; 1949) (1) y DIDI-ER (1943), se limitan a aceptar y conservar el nombre de monticola, sin previa discusión de sus caracteres subespecíficos; quizás explicable si se considera que en aquella época el grave problema sistemático estaba centrado en torno al nivel específico.

HEIM DE BALSAC y GUISLAIN (1955), por entonces par-

(1) P. CANTUEL dió a conocer minuciosamente, a lo largo de sucesivos trabajos iniciados en 1938, las características faunísticas del Macizo Central y señaló sus estrechas afinidades con los Pirineos.

tidarios y defensores del status tripartita del género Arvicola (A. sapidus, A. terrestris y A. scherman), los asimilan a la subespecie alpina exitus. A su vez ponen buen cuidado en destacar su estrecha relación, por sus caracteres, con los animales pirenaicos; y que estos últimos, a no ser por su aislamiento, también podrían reunirse a exitus. Por último REICHSTEIN (1963), que dispuso para su estudio una serie de 15 animales de Cantal (Macizo Central), expresa sin lugar a dudas su pertenencia por su colorido, biometría (?) y morfología craneal a los topos montesinos alpinos exitus; y que su vez no se diferenciarían realmente de los animales pirenaicos.

A nuestro juicio los siguientes tres hechos han favorecido y forzado a esta dubitación taxonómica. 1) La situación geográfica del Macizo Central como "puente" entre las poblaciones alpinas (exitus) y pirenaicas (monticola). 2) El particularmente escaso, e insuficientemente estudiado, material de colección referido a monticola. 3) El confusionismo, ya comentado, en la taxonomía del género Arvicola.

Por nuestra parte tuvimos ocasión de estudiar, en el MNHN, una buena representación de A. terrestris (un total de 23 ejemplares previamente seleccionados mediante un criterio semejante al empleado con monticola) procedentes de la localidad Le Claux y Ally (Cantal) lo que nos permite, a excepción de la coloración, por lamentable extravío de las notas tomadas al respecto, valorar

y enjuiciar en detalle este poblamiento.

Su biometría corporal (Tabla 9), representada solamente por las longitudes del cuerpo y cabeza (CC) y de la cola (C) según mediciones contenidas en el libro de notas de P. Cantuel, se muestra frente a monticola como de mayor talla somática (CC) mientras que la longitud de la cola (C) se mantiene coincidente. Sin embargo la distribución de R (1) en la Tabla 3, aparece como la de menor talla relativa, lo que supone una franca contradicción; achacable a defectos prácticos de medida por el mencionado autor y por consiguiente no representativos e inútiles para valorar y comparar sus dimensiones corporales externas.

El peso corporal (según anotaciones de P. Cantuel), a la vista de los siguientes resultados, se mantiene mas concordante con el de la muestra cantábrica que con la pirenaica. Estos resultados refuerzan nuestra idea de que las dimensiones asignadas no son representativas; pues animales de dimensiones somáticas medias, mayores que los pirenaicos, deberían de tener logicamente un mayor peso.

	\bar{X}	Int	n
♂♂	84.4	49 - 95	11
♀♀ totales	83.8	53 - 112	12
♀♀ gestantes	105.1	99.5 - 112	3
♀♀ no gestantes	76.6	53.0 - 92.2	9

(1) No incluimos en nuestros cálculos dos de los valores de R (337 y 405) que consideramos atípicos para la especie.

Sin embargo la biometría craneal (Tabla 10), carácter en el que se basan nuestros resultados, los muestra en conjunto y comparativamente con la de Pirineos, como de talla coincidente; cabe añadir que el hecho de que la longitud del diastema (LD) aparezca significativa (Tabla 11), permite a priori calificarlos de mas rostrilargos, aún cuando no disponemos de la longitud rostral (LRo) para valorar adecuadamente este rasgo. Como contrapartida, la serie molar inferior (SMS) de la población pirenaica alcanza significativamente una mayor longitud.

Comparados con la población cantábrica (Tabla 11), resaltan consecuentemente con mayor evidencia las diferencias de tamaño; por cuanto ya comentamos que aquellos dentro de monticola ostentaban claramente la menor talla.

Ninguna diferencia de orden práctico, respecto a monticola, nos suministra la morfología craneal y dentaria; tan sólo en esta última cabe señalar una mayor tendencia (26%, n = 23) a independizar entre sí los dos subcampos de la lazada posterior del m³.

Puede adelantarse que los topos montesinos del Macizo Central francés, mantienen frente a la subespecie alpina exitus (cuyas características se comentan convenientemente en el siguiente apartado), importantes diferencias biométricas que los alejan sensiblemente.

En conclusión, los A. terrestres del Macizo Central por su coincidencia craneométrica con los animales pirenaicos (que a todas luces constituye a nuestro juicio

el carácter mas importante) deben incluirse en monticola donde representan su extremo superior en talla. Ambas poblaciones (Pirineos-Macizo Central) se consideran por el momento aisladas, a juzgar por los datos contenidos en la literatura (HEIM DE BALSAC y GUISLAIN (1955)); sin embargo GIBAN y SPITZ (1967, pág 20) en su mapa de repartición geográfica francesa del topo montesino, expresan con interrogante este supuesto aislamiento. Justificado según nuestro punto de vista, en virtud del patente desconocimiento faunístico del sur de Francia -a excepción de la Camarga en la desembocadura del Ródano- y de que una serie de alineaciones montañosas de mediana altitud, donde destacan los Montes Cevennes (1), constituyen una perceptible aproximación a los Pirineos, a la vez que ecológicamente puedan convenir para el asentamiento de la especie.

(1) En la colección del MNHN hemos tenido ocasión de consultar una serie de 5 animales (Nº 5065, 5083, 5085, 5089 y 5091) procedentes, según la etiqueta, de Dourbes ? (quizas Dourbies) Gard. El motivo de que tratemos estas pequeña serie de animales como nota marginal, se debe en parte a que desconfiamos de la autenticidad de su procedencia; pues según reza la etiqueta de uno de los ejemplares (Nº 5091) datan de 1908, lo que lógicamente debiera conocerse de antiguo en la literatura zoológica francesa. Por otro lado su biometría debiera de ser mas o menos concordante con la del Macizo Central debido a su estrecha proximidad geográfica; sin embargo sus principales medidas, expuestas a continuación, demuestran una plena coincidencia con los exitus alpinos, sólo ex-

(continua en página siguiente)

DIFERENCIAS CON ARVICOLA TERRESTRIS EXITUS

La inclusión de los topos montesinos que pueblan el Macizo Central francés dentro de monticola, según nuestro punto de vista basado en la biometría craneal, obliga a comparar con exitus para poder valorar la bondad de esta inclusión y hasta que punto se mantienen los caracteres de ambas subespecies autónomos o gradualmente interrelacionados. El motivo de que esta necesaria confrontación se realice con exitus, obedece a que el poblamiento del Macizo Central constituye geográficamente dentro de la extensa área continua de la especie, la población marginal más suroccidental, articulada al resto del área a través de exitus.

Dos muestras suizas, contenidas en la colección del MNHN, de indiscutible pertenencia a exitus, han sido utilizadas (previamente seleccionadas) para señalar y valorar las diferencias morfológicas y craneométricas.

(viene de la página anterior)
plicable considerando a los animales del Macizo Central aislados geográficamente de exitus, situación improbable y por el momento no comprobada.

	LCB	LD	SMS	LN	AZ	AM	SMI	LM
\bar{X}	31.3	11.1	8.2	8.7	20.2	15.3	8.0	21.6
Int	30.5-32.8	10.7-11.6	7.9-8.7	8.3-9.1	19.7-20.8	14.9-16.0	7.7-8.4	21.0-22.5
n	5	5	5	5	4	4	5	5

tricas frente a monticola; una proveniente de Neuchâtel-Berne (que contiene 20 animales procedentes de las entre sí próximas localidades de Dombreson, Renan y Sonceboz) y otra de Vaud (con un total de 13 animales oriundos de Vers chez Grosjean, Le Mont, Chesieres y alrededores de Geneve).

La coloración de los animales suizos (exitus) se manifiesta como la mas clara dentro del conjunto de topos montesinos de Europa occidental, su color que casi puede calificarse de arenoso o anteadado-claro los diferencia al primer golpe de vista del color más oscuro de monticola, al menos de la mayor parte de las pieles pirenaicas y de todas las cantábricas; confirmando esto último la apreciación de NIETHAMMER (1964). Dos pieles de Dombreson (Nº5120 y 5128) presentan en el extremo de la cola y en diferentes partes del cuerpo manchas blancas dispuestas irregularmente y representadas en la Figura 8.

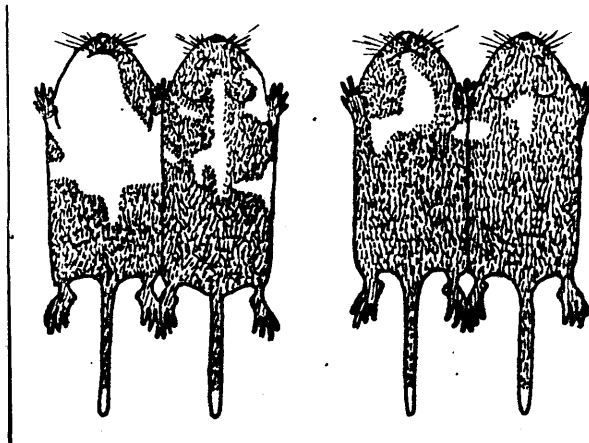


Figura.- 8

Su estructura craneal, prescindiendo del tamaño (ver más adelante), responde al "tipo fosor" y por consiguiente totalmente coincidente, en todos los aspectos comentados, con los

que ofrece monticola. MILLER (1912) y posteriores autores han señalado que monticola difiere de exitus por su bula auditiva mayor y mas regularmente hinchada unido a una mayor estrechez y alargamiento de la lazada anterior del m_1 ; diferencias que según nuestras observaciones no responden a la realidad y que a lo sumo, la última de ellas, pueden considerarse como reflejo de las diferencias de talla existentes entre ambas. Tampoco la morfología dentaria ofrece diferencias sustanciales que merezcan ser comparadas (separación de los dos subcampos en la lazada posterior del m^3 , representada en un 6%, $n = 33$). Como variaciones individuales únicas destacan: un sólo caso donde acontece la separación de la porción C en la lazada anterior del m_1 (Figura 7b); y otro con el campo II del m_3 parcialmente estrangulado).

Comparadas entre si las dos muestras suizas (Tabla 12 y 13), manifiestan una pequeña pero perceptible diferencia de talla que favorece a las muestras más meridionales (situadas alrededor del Lago Lemán, Vaud), que tan solo se concretan, alcanzando cierta significación en la anchura cigomática (AZ) (Tabla 14). Estas particularidades biométricas, dentro de exitus, han motivado que las comparemos independientemente con las distintas "poblaciones" monticola.

Los resultados de ambas confrontaciones expuestas en las Tablas 15 y 16 ,se traducen en los siguiente. Se establecen, diferencialmente, patentes discrepancias

significativas entre exitus (Vaud y Neuchâtel-Berne) y monticola; reflejo de la progresiva reducción de tamaño que acontece en esta última, según dirección Macizo Central → Cantabria.

Las dimensiones de la "población" cantábrica (monticola) se revelan coincidentes con las de Vaud. (exitus) a excepción de la serie molar inferior (SMI).

Se desconoce por el momento toda interrelación entre las características de exitus y de monticola, mientras no se definan biométricamente las "poblaciones" intermedias localizadas a ambos lados del Ródano.

Estos resultados suponen una concepción del problema subespecífico monticola-exitus diametralmente opuesto al contenido en las conclusiones de HEIM DE BALSAC y GUISLAIN (1955), REICHSTEIN (1963) y en particular con el criterio propuesto por NIETHAMMER (1964), de unificar bajo el nombre de monticola, por razones de prioridad, al conjunto de topos montesinos norte ibérico-alpinos.

Arvicola terrestris euskaldunensis (1) nov. ssp.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

A. t. euskaldunensis nov. ssp. constituye una pequeña población ibérica, independiente y claramente diferenciable de monticola; localizada geográficamente entre las dos áreas poblacionales, supuestamente independientes, de la Cordillera Cantábrica y los Pirineos.

Su presencia, juzgada a través de los ejemplares obtenidos hasta el momento, parece estrictamente confinada en Guipuzcoa. Distintos inventarios, de gran número de egagrópilas cada uno, procedentes de Vizcaya (Mungia), Guipuzcoa (Ubera y Alzo) y Navarra (Baraibar), certifican en estos lugares su total ausencia.

Su existencia en esta provincia Vascongada ha sido señalada, sin especificar, por ALTUNA (1972). ZABALA (1973) la cita abundante (egagrópilas) en Oyarzun; y a través de su gentil comunicación (carta 5.VII.73) la menciona también en las afueras de San Sebastian, Astigarraga y Vergara, representada en esta última localidad solamente por un craneo procedente de egagrópilas. Nuestro material, procedente de Oyarzun (egagrópilas) y de los alrededores de Astigarraga (capturas), apoya la idea de su extrema localización.

(1) El nombre aplicado a este nuevo taxón subespecífico, procede de la palabra vasca "euskaldun", cuyo significado es "de procedencia vascongada".

BIOMETRIA

En virtud de las pequeñas dimensiones de euskaldu-
nensis, la selección de las muestras utilizadas en el
análisis estadístico, ha sido establecida bajo criterios
biométricos diferentes a los utilizados con monticola.
Las dimensiones craneales mínimas impuestas en la elec-
ción son: LCB = 28.5, LRo = 18.5, LD = 10 y LM = 20. El
porcentaje de individuos subadultos representa alrededor
del 15% del total de la muestra seleccionada.

Las dimensiones corporeocraniométricas de A. t. eus-
kaldunensis nov. ssp., valoradas de acuerdo con los da-
tos biométricos contenidos en la bibliografía consulta-
da, la definen dentro del amplio conjunto de A. terres-
tris, como la subespecie de menor tamaño; hasta ahora
eran los topos montesinos alpinos exitus, los que osten-
taban las menores dimensiones (su oportuna comparación
se establece mas adelante).

Comparadas las dimensiones corporeocraniométricas
de euskaldunensis (Tablas 17 y 18), con las que ofre-
cen las dos "poblaciones" monticola de Cantabria y Pi-
rineos, son extremadamente diferentes, alcanzando un
grado de significación tan acusadamente elevado (Tabla
19), que en todas las medidas confrontadas a excepción
de la anchura interorbitaria (AIO), que la probabilidad de
que sean realmente diferentes entre sí, supera el 99.9%.
Estas diferencias biométricas tan acusadas justifican
e invocan por si mismas, su independencia subespecífica.

MILLER (1912) ha señalado en Biarritz (1) (Basses Pyrénées) la presencia de monticola, como parecen confirmar sus dimensiones medias corporales:

subespecies	CC	C	P	O
<u>monticola</u>	144	65.8	24.2	12.1
Pirineos, n = 22	(125-175)	(57-73)	(220-275)	(105-140)
<u>monticola</u> (MILLER, 1912)	144.7	63.7	23.5	12.2
Biarritz, n = 4	(143-147)	(62-66)	(23 - 24)	(12 - 13)
<u>euskaldunensis</u> nov ssp	131	57	22.7	10.5
Guipuzcoa, n = 28	(122-148)	(46-63)	(210-245)	(9 - 12)

lo que representa una sensible aproximación, del extremo occidental del área pirenaica, a las localidades en que aparece euskaldunensis.

La relativa proximidad entre ambas (30 km aprox.), y el hecho de que a lo largo de las provincias vascongadas no se haya encontrado todavía ningún topo montesino referible a monticola; suscita muy diversas preguntas

(1) Creemos que MILLER al referirse a Biarritz, pretende señalar una localidad más o menos próxima a la ciudad costera del mismo nombre, contigua a Bayonne. Como tal la hemos señalado en nuestros mapas de distribución; pero nos sorprende que HEIM DE BALSAC y GUISLAIN (1955) y también GIBAN y SPITZ (1967) no la señalicen en sus respectivas distribuciones geográficas de las distintas especies del género Arvicola.

tales como:

- ¿ representa euskaldunensis una población relictica ?
- ¿ su presencia ha determinado la escisión de un área cantabro-pirenaica originalmente continua ?
- ¿ sus áreas respectivas (monticola-euskaldunensis) se mantienen nitidamente independientes en el extremo oriental del País Vasco ?
- ¿ qué motivaciones de tipo ecológico, fisiológico o etológico permiten la coexistencia individualizada de ambas "poblaciones" ?

que por el momento son de muy difícil contestación, por depender de estudios ecológicos y paleontológicos (referidos al Pleistoceno superior) que caen fuera de la línea de nuestras posibilidades investigadoras.

MORFOLOGIA

Coloración

Todas las pieles de los ejemplares estudiados, proceden de finales de julio a mediados de septiembre; en estos últimos el inicio de la muda otoñal es claramente perceptible a través de los diseños, de distinta coloración, que ofrecen la mayoría de ellas.

Estas diferencias de color durante la muda, confirman la existencia de dos pelajes estacionales (verano-invierno) acusadamente diferentes entre sí; fenómeno al parecer prácticamente inexistente en las dos mencio-

nadas "poblaciones" monticola, al menos de acuerdo con el material supervisado.

La peculiar coloración de euskaldunensis puede calificarse de marronacea, lavada toda ella con mayor o menor intensidad de color ferruginoso-amarillento particularmente destacado en las mejillas y regiones adyacentes a los ojos, orejas, flancos y los alrededores al inicio de la cola.

Creemos que el pelaje de verano corresponde al que ostentan algunos individuos, que destacan del conjunto, por su color francamente ferruginoso-amarillento claro; entre estos se encuentran ♀♀ adultas en activa reproducción, que como se sabe son las últimas en mudar una vez acabada la reproducción (por ejemplo en Sciurus vulgaris, OGNEV (1940); Microtus arvalis, observaciones inéditas del autor). El pelaje invernal es frente al comentado desusadamente más oscuro, tal y como se percibe en algunos ejemplares a medio mudar.

La muda considerada a grandes rasgos comienza dorsalmente por pequeños rodales en la cabeza y región pelviana que se extienden a lo largo de la línea media para continuar extendiéndose hacia los lados; es frecuente que las glándulas laterales de algunos individuos de ambos sexos queden conspicuamente visibles, por conservar a su alrededor pequeñas superficies de pelaje estival.

Frente a la grisácea coloración de los monticola

pirenaicos, euskaldunensis se diferencia con nitida precisión; ninguna de las pieles de ambas "poblaciones" mezcladas ofrece la menor duda en cuanto a su pertenencia a uno u otro grupo. Sin embargo comparada con la que ostentan los animales del área cantábrica de monticola, no permite en ciertos casos extremos, a tenor de la variabilidad individual ya comentada, una distinción tan precisa, lo que no impide a pesar de todo que puedan diferenciarse la mayoría de ellas por carecer de la peculiar tonalidad ferruginosa-amarillenta.

En la mayoría de las pieles coleccionadas la cola es perceptiblemente bicolor, aunque no alcanza en ningún caso un gran contraste entre la parte dorsal y ventral.

Caracteres craneales

La morfología craneal de euskaldunensis responde al "tipo fosor", en correspondencia a su estricta vida subterránea. Prescindiendo de su tamaño, cuyas pequeñas dimensiones son claramente observables cuando se comparan visualmente con monticola, sin necesidad de acudir a las cifras; la forma general del craneo, grado de prognatismo y mandíbula, coinciden ampliamente con lo descrito para monticola (pág 116). Solamente los rebordes interorbitarios aparecen más romos y menos marcados, quizás como consecuencia correlativa de la disminución de talla.

Los huesos nasales de euskaldunensis y monticola pirenaicos, parecen ser algo mas espatulados en su porción anterior que los de monticola cantábricos; con todo la gran variabilidad existente no permite asignarle a este carácter valor alguno.

Hueso penial

La morfología del hueso penial de euskaldunensis es idéntica a la descrita y figurada para monticola. Su biometría, representada por la longitud del hueso principal (LT); ostenta los siguientes valores:

LT			
\bar{X}	Int	n	S
3.32	(2.94-3.60)	7	0.260

Comparativamente con monticola (ver pág.121), esta dimensión muestra una alta diferencia significativa ($P > 0.01$). Estas diferencias confirman en el baculo lo establecido en la biometría corporeocraniométrica.

Dentición

La dentición presenta una morfología que responde al tipo generalizado de A. terrestris.

En la maxila destaca, como único carácter de cierta importancia, la acusada tendencia a la simplificación que se manifiesta en la lazada posterior del m^3 por pérdida del subcampo A (representa el 43.1%, $n = 88$); reducido en gran número de casos a una pequeña protuberancia localizada en el extremo anterior del esmalte de la lazada (Figura 7d). Esta reducción lleva consigo que la total individualización de los subcampos A y B, en la misma lazada posterior, acuse una incidencia todavía menor (1.1%, $n = 88$) que en los monticola cantábricos.

Tanto en el m^1 como en el m^2 , acontece un sólo caso de intercomunicación de los campos III y IV (Figura 7ef).

En la mandíbula, la lazada anterior del m_1 adquiere, en cinco casos, una morfología próxima a "maskii", es decir con el subcampo A prácticamente estrangulado del restante conjunto unido BC. El m_2 mantiene, con mayor tendencia que monticola, la intercomunicación entre los campos I y II, normalmente cerrados. El m_3 presenta en tres ocasiones ($n = 88$), los dos subcampos C y D del campo II perfectamente separados (Figura 7c).

DIFERENCIAS CON ARVICOLA TERRESTRIS EXITUS

Hemos comentado en líneas anteriores, al referirnos a la biometría de A. t. euskaldunensis nov. ssp. que constituye, dentro de la pluralidad subespecífica de A. terrestris, la de menor talla corporeo-craneal. Anteriormente ostentaban este último lugar biométrico los representantes de A. t. exitus de la porción occidental alpina.

Aunque por el momento es difícil pensar en una relación próxima y directa entre exitus y euskaldunensis, considerando que entre ambas se interpone un cierto espacio geográfico ocupado por monticola; sí creemos necesario confrontarlas biométricamente para valorar hasta que punto son válidas las características

aplicadas a euskaldunensis.

Los únicos datos que hemos podido reunir, referentes a la talla corporal de exitus alpino-occidentales, son los que señala MILLER (1912) de una pequeña serie procedente de los Alpes franceses; comparados con euskaldunensis como sigue:

subespecie	localidad	CC	C	P	n
	(Granves-Sales)	138	54	22.5	
<u>exitus</u>	Haute-Savoie	(135-140)	(52-57)	(22-23)	5
	(Astigarraga)	131	57	22.7	
<u>euskaldunensis</u>	Guipuzcoa	(122-148)	(46-63)	(210-245)	23

lo precario de la muestra exitus unido a la imposibilidad de contrastarlas estadísticamente, sólo permiten considerarlas a groso modo como de talla semejante. Por el contrario, la biometría craneal permite establecer con mayor precisión sus respectivas diferencias biométricas.

Siguiendo el criterio impuesto al analizar las diferencias exitus-monticola (pág 129); comparamos separadamente a euskaldunensis con las dos muestras exitus suizas (Vaud y Neuchâtel-Berne), ya conocidas (Tabla 20).

Respecto a Vaud, a excepción de la anchura interorbital (AIO) y la serie molar inferior (SMI), las dese-

mejanzas son por si solas evidentes. Sin embargo y como era de esperar, frente a Neuchâtel-Berne las acusadas diferencias anteriores se amortiguan sensiblemente, si bien no impiden que dejen traslucirse todavía importantes desigualdades altamente significativas; de las nueve medidas analizadas, solamente el valor de la anchura interorbitaria (AIO) de euskaldunensis supera significativamente a la muestra exitus de Neuchâtel-Berne.

Creemos que estos resultados demuestran suficientemente la condición atribuida a euskaldunensis, de ser la población subespecífica de A. terrestris de menor talla.

Arvicola terrestris euskaldunensis nov. ssp.

HOLOTIPO: ♀ adulta en piel y cráneo, Nº 71.9.13.12 colectado el 13 de septiembre de 1971, por J. M. Rey.

LOCALIDAD TIPICA: campos de cultivo próximos al pequeño grupo de caserios de Ventas de Astigarraga; localizado a unos 2.5 km al este de Astigarraga, San Sebastian, Guipuzcoa.

PARATIPOS: cuatro animales adultos en piel y cráneo;

dos ♂♂ adultos N° 71.8.0.9 y 71.9.13.13 de principios de agosto (sin fecha exacta) y 13 de septiembre de 1971 respectivamente; dos ♀♀ adultas N° 71.9.13.15 y 71.9.13.27 del 13 de septiembre de 1971. Todos ellos colectados en la localidad típica, por J.M. Rey.

El Holotipo y la serie Paratípica, depositados en la Colección del Instituto de Zoología "José de Acosta" del C.S.I.C. Sus respectivas dimensiones vienen expresadas en la Tabla 21.

ECOLOGIA

Habitat y Comportamiento

Los topos montesinos junto a Pitymys savii constituyen, entre los Microtinae ibéricos, las especies propias y características del tramo montañoso Cantabro-Pirenaico.

Su distribución altitudinal, juzgada principalmente a través de nuestras capturas y de los datos contenidos en la literatura consultada, no parece establecerse en cotas precisas, pues estas dependen fundamentalmente de la orientación. Su óptimo relativo, estimado en función de su aparente densidad, parece comprendido entre los 1000 y 1500 m, es decir entre media y alta montaña. En la porción norteña de la Cordillera Cantábrica, determinada según la divisoria de aguas, se extiende desde tierras bajas contenidas en niveles inferiores a los 100 m, e incluso situadas próximas al mar como puede ser el caso de Gama en Santander, hasta al menos los 1500 m según nuestras capturas en los pastizales naturales, más arriba del límite del hayedo, del C. N. de Reres en Asturias. En el macizo pirenaico, al igual que en Cantabria, contrasta la diferente extensión horizontal y vertical ocupada por el topo montesino de ambas vertientes; su poca penetración al sur de la cadena prácticamente relegada a las cabeceras altas de los valles, es consecuencia probable de la aridez de esta zona debida a la acusada influencia mediterránea. Sus colonias en las vertientes meri-

dionales aparecen en torno a los 800-900 m hasta alcanzar los 2000 m, como ocurre en las proximidades del Lago S. Mauricio en el P. N. de Aigues-Tortes. VERICAD (1970), aún cuando no capturó ningún ejemplar in situ, los considera propios de los niveles altimontanos boscosos, bosques higrófilos y de alta montaña con pastizales.

Su comportamiento fosor unido a su estricta vida subterránea, le lleva a ocupar los suelos sueltos, frescos y profundos cubiertos de vegetación herbacea natural o "artificial" como son muchos de los prados de siega de esta región; sin embargo no desdeñan, cuando las circunstancias así lo determinan (por ejemplo las roturaciones), de asentarse en otros biotopos secundarios como son los lindes baldíos que separan dichas praderias.

HEIM DE BALSAC y GUISLAIN (1955) han remarcado que algunos representantes de estas pequeñas formas cavadoras del suroccidente europeo (entre otras, monticola), pueden desarrollar una vida acuática semejante a la de A. sapidus. Aunque este proceder ambivalente es suficientemente conocido en scherman, la experiencia de nuestras capturas realizadas sobre monticola y euskaldunensis no nos permiten corroborar el mencionado comportamiento. Por otra parte estos mismos autores les asignan una eco-etología fotofoba, es decir que frente a la luz solar reaccionan con acusada fotosensibilidad negativa obligandoles a vivir en la oscuridad durante el día. Esta conducta fotosensible, contrapuesta a la total indiferencia que manifies

tan sus proximos parientes subespecíficos (por ejemplo terrestris) o A. sapidus, parece confirmarse en nuestros representantes ibéricos. Distintas observaciones realizadas en el Valle de Belabarce demuestran que durante el día los orificios externos de las galerias aparecian taponados por un acumulo de tierra, lo que hacía difícil el distinguirlos; pero si se destapaban o bien se descubría cualquier otra parte de la galería, no tardaban en obturarlos nuevamente. Sin embargo durante el mes de octubre, al atardecer cuando todavía existía luz suficiente para observar con claridad objetos del tamaño de un topo montesino a una distancia de varios metros, era frecuente ver salir a monticola para realizar pequeñas y breves incursiones con objeto de arrancar hierbas que transportaban seguidamente a su guarida.

Normalmente el topo montesino aparece reunido en pequeñas colonias mas o menos numerosas formadas por grupos familiares (1) que habitan una extensa y compleja red de galerias subterráneas detectables exteriormente por montículos llamados toperas, formados por la evacuación de materiales terrosos entremezclados con restos de alimentación vegetal desechados (raices, envueltas de bul-

(1) Fuera de la reproducción, no tenemos seguridad de que representen verdaderos grupos familiares, aún cuando una misma trampa emplazada en un mismo tramo de galería puede capturar sucesivamente varios animales.

bos de monocotiledoneas, como es el caso de Crocus sp.), extraídos durante los momentos de actividad excavadora, en la que intervienen activamente sus poderosos incisivos. El mediano tamaño que alcanzan estas toperas y su irregular disposición a menudo yuxtapuestas desordenadamente unas con otras, permite diferenciarlas de la del topo común o ciego (Talpa sp.), en general mayores y repartidas separadamente. MEYLAN (1965) señala con cierto detalle sus respectivas diferencias.

Su alimentación buscada primordialmente durante la actividad fosora, aún cuando efectúen pequeñas salidas fuera de sus madrigueras, parece ser exclusivamente vegetal y constituida en su mayor parte por las porciones subterráneas de plantas herbáceas (raíces, bulbos, rizomas, tubérculos ...etc.). CASTROVIEJO (1970) señala en la S^a de Ancares, un consumo preferente de Plantago.

Daños y Competencias

Suficientemente conocidos son en centroeuropa los daños provocados por A. terrestris en pastizales y campos de cultivo, que en muchas ocasiones iguala y aun sobrepasa a los producidos por Microtus arvalis, en periodos de sobreabundancia poblacional (MOREL y MEYLAN (1970)). En España el topo montesino, según declaraciones de aborígenes procedentes del norte de Palencia, Santander y Asturias, parece producir desgastes parecidos que afectan

principalmente a los campos de siega. Sin embargo no existen al respecto publicaciones ni información oficial de los organismos competentes, debido a la poca atención prestada a estos problemas, como lo prueba el hecho de que A. terrestris fue descubierta por primera vez en nuestro suelo, por investigadores extranjeros (J. NIET-HAMMER), en ¡1964!.

Los únicos daños comprobados personalmente se refieren al ataque de arboles frutales por euskaldunensis en su localidad típica de la provincia de Guipuzcoa durante el periodo invernal de 1970; en el que los topos montesinos al amparo de sus galerías consumían de la base del tronco de jóvenes manzanos (hasta unos 10 cm Ø) una amplia superficie anular de la corteza, provocando un acentuado debilitamiento del árbol que conducía a su total sequedad durante la activación primaveral. Sorprenden estos daños por cuanto en esta época invernal, la escasa altitud de la zona (150m) determina la presencia de un moderado clima atlántico, prácticamente desprovisto de heladas y nivación, que permite una buena conservación del tapiz vegetal herbáceo, asegurando la normal alimentación de A. terrestris. Con todo, estos daños forestales (frutícolas) no parecen ser de gran magnitud ni extensión y probablemente se originen durante los periodos de mayor densidad poblacional.

Entre los micromamíferos ibéricos -tanto Insectívoros como Roedores- solamente los representantes del gé-

nero Talpa (1), por su tamaño, pueden considerarse frente al topo montesino como sus competidores pontenciales más inmediatos. Fisio-morfológicamente el topo común representa la extrema adaptación y especialización a la vida fosora subterránea; sus galerías frecuentan una amplia gama de biotopos de variada naturaleza edáfica, si bien sus preferencias se orientan al igual que en A. terrestris, hacia las praderías naturales. Sólo la diferente alimentación entre Talpa y Arvicola, estrictamente fitófaga en éste y fundamentalmente carnívora (Invertebrados edáficos (2)) en aquél, los mantiene segregados en diferentes nichos ecológicos.

La competencia de ambas especies parece establecerse por lo tanto en torno a la ocupación fosora del biotopo, y sólo cuando éste es lo suficientemente extenso, permite su coexistencia simultánea; sin embargo estas relaciones interespecíficas no mantienen un esquema tan sencillo como el apuntado, pues muchos otros factores de índole más secundaria como el número de camada, estructura poblacional (superpoblación en caso de Arvicola), agresividad,

(1) En el areal de A. terrestris coexisten las dos especies de topo común o ciego distribuidas en líneas generales como sigue: Talpa caeca en la mitad oeste y Talpa europaea al este, si bien ambos coinciden simpátricamente en la región de Picos de Europa.

(2) Su consumo se centra preferentemente sobre los Oligoquetos.

territorialidad, ... etc, jueguen conjuntamente un importante papel en la mencionada competición.

Los escasos inventarios faunísticos realizados en los biotopos ocupados por A. terrestris, muestran la casi total ausencia de Talpa; solamente en el C. N. de Reres se colectaron conjuntamente ambas especies en un prado que tapizaba el fondo de una extensa dolina situada en terreno cárstico a 1300 m. Aquí A. terrestris excavaba en las zonas centrales de mayor potencia de suelo, mientras que T. caeca lo hacía en los bordes, generalmente mas pedregosos y con menor espesor de suelo; esta distinta ubicación entre ambos sugiere un predominio competitivo por parte de Arvicola.

Sorprende sin embargo la ausencia de observaciones sobre este importante problema competitivo, al menos en lo que concierne a la bibliografía consultada, que probablemente constituye uno de los principales factores determinantes de la peculiar distribución del topo montesino en el occidente de Europa, y especialmente en Ibéria.

Reproducción

Relativamente bien conocida es la etología de A. terrestris durante la época de celo, gracias a los estudios efectuados sobre animales cautivos (HERFS (1939) y otros), ya que prácticamente es imposible la realización de este tipo de observaciones en condiciones naturales. Durante

este periodo y a lo largo de la reproducción las glándulas laterales parecen desempeñar un importante cometido (1) a juzgar por el gran desarrollo somático y funcional que experimentan en los adultos de ambos sexos; sus cambios estructurales estacionales han sido detalladamente descritas por VRTIS (1930) en A. t. scherman.

Las capturas que han servido de base para analizar la reproducción del topo montesino ibérico, proceden del periodo comprendido entre IV y X; falta por lo tanto información sobre el resto del año, que corresponde ampliamente al periodo invernal.

Las primeras ♀♀ gestantes se manifiestan a finales de abril (Pirineo navarro, 25 - IV) y siguen apareciendo regularmente hasta últimos de octubre (la última ♀ grávida controlada, data del 22 - X en el Pirineo navarro); idéntica incidencia muestran las ♀♀ en activo amamantamiento. Considerando un periodo de gestación de 21-22 días, según CORBET (1966), y que la primera ♀ lactante procede de la misma fecha en que aparece la primera gestante (25-IV), puede asegurarse al menos que a principios de abril la reproducción es totalmente activa.

(1) Su mecanismo funcional sobre las evidentes relaciones, intra e interespecíficas, ejercidas por vía olfativa a través de su secreción, distan mucho de ser bien conocidas. Su acción, de tipo múltiple, se ejerce durante el marcaje territorial (FRANK (1956)), y en la época de celo, encaminada probablemente al reencuentro de parejas reproductoras.

El desarrollo de las estructuras genitales masculinas confirman lo expuesto y a la vez permiten detectar, a fines de la segunda mitad de octubre, una regresión del aparato genital, augurio del comienzo del próximo periodo de inactividad sexual; tal como muestran las dimensiones de la longitud (en mm) de la vesícula seminal de ejemplares adultos procedentes del Pirineo navarro.

<u>25 de marzo</u>	<u>20-22 de octubre</u>
13.5	12.0
13.0	10.5
12.5	10.5
11.5	9.5
	9.0

El potencial reproductor de cada una de las poblaciones consideradas, se expresa en la Tabla 22, su valor medio para el conjunto de los topos montesinos ibéricos (monticola y euskaldunensis, exceptuando lógicamente los del Macizo Central francés) se cifra en 3.5 embriones por ♀ gestante, oscilando los límites entre 2 y 5. HAINARD (1962) señala la existencia de 3 a 4 camadas por ♀ y periodo reproductor, compuestas de 2 a 8 juvenes; CORBET (1966) las mencioná formadas de 3 a 6.

Los individuos juveniles procedentes de las primeras camadas producidas al comienzo del periodo reproductor, pueden llegar a reproducirse dentro de su primer año calendario, es decir a finales de dicho periodo de cria (por ejemplo la ♀ de A. t. euskaldunensis, Nº 71.9.13.32, grávida con 2 embriones de 4 mm de longitud; sus dimensiones

de CC = 112 y LCB = 26.1 demuestran que es un ejemplar joven nacido ese mismo año).

El parto y la cria de la camada de A. terrestris acontece en un amplio nido esférico, dispuesto en una cámara circular contenida en el nivel mas profundo de su compleja red de galerias subterráneas; en su constitución intervienen fundamentalmente las hojas de gramineas, adosadas a las paredes del mencionado cobijo.

Arvicola sapidus MILLER, 1908

ANTECEDENTES TAXONOMICOS

MILLER (1908b) describió originalmente A. sapidus y A. tenebricus como especies diferentes, basadas en el acusado contraste de su coloración, a pesar de la total coincidencia en sus restantes caracteres morfológicos estructurales. Con buen criterio, pocos años mas tarde, rectifica su concepción original (MILLER (1912)) considerando a tenebricus como subespecie de la especie nominal A. sapidus.

Tal como hemos comentado en los antecedentes taxonómicos de A. terrestris (págs 97 - 101); después de MILLER y como consecuencia de la progresiva imposición entre los autores de la supuesta afinidad entre A. sapidus y A. amphibius (ahora A.t. amphibius), se desemboca en el concepto monotípico del género Arvicola donde A. terrestris asume el papel de única especie. En el contexto de esta reducción abusiva, tenebricus y A. sapidus se integran dentro de A. terrestris con rango subespecífico (ambas respectivamente como A.t. sapidus y A.t. tenebricus según ELLERMAN y MORRISON-SCOTT (1951)).

La adecuada valoración de caracteres conocidos (morfología del hueso penial, HEIM DE BALSAC (1944)) y el descubrimiento de otros nuevos (número de cromosomas, MATTHEY (1955); alometrías craneométricas, REICHSTEIN (1963); y análisis del polimorfismo epigenético,

CORBET y al. (1970)), confirman la independencia específica de A. sapidus frente a las demás formas; lo que supone una vuelta al planteamiento original de MILLER, tal como se admite unánimemente entre los autores actuales.

La rata de agua, nombre vulgar con que se conoce al A. sapidus en nuestro país desde tiempo inmemorial, ha sido designada por casi todos los zoólogos portugueses y españoles (1), anteriores a CABRERA, con el nombre específico de amphibius.

DIAGNOSIS

El conjunto de características estructurales y biométricas, propias de A. sapidus, que la distinguen del conjunto de A. terrestris son las siguientes:

- Sus dimensiones corporales y en particular las de A. s. sapidus, representan los máximos valores dentro del género Arvicola, no obstante a estar próximas a los que ostentan A. t. amphibius y A. t. terrestris. Las dimensiones medias poblacionales (2) de dos mues

(1) SEOANE (1861), BOCAGE (1863), MARTINEZ-REGUERA (1881), GRAELLS (1897), SEABRA (1902), PLANTADA (1903), ROMANI (1905b; 1917) y AYRES (1914) como A. amphibius; MACHADO (1869) como Hyrudaeus amphibius; CAZURRO (1895) como A. (Hemiotomys) amphibius.

(2) Todas las medidas corporales expuestas, proceden de mediciones realizadas por el autor bajo el mismo criterio (ver material y método).

tras seleccionadas de A. s. sapidus, procedentes del sureste y centro de la mitad norte de la Península Ibérica son respectivamente: CC = 191, C = 118, P = 34.7, n = 10; CC = 186, C = 115, P = 34.5, n = 25. Las mayores dimensiones somáticas individuales, comprobadas por el autor, las presenta un ♂ adulto (Nº 70.5.1.1) procedente de Rascafría (Madrid), con un peso de 298 g y CC = 216.

- Craneo en los adultos muy robusto, con rebordes angulosos. El aspecto dorsal y lateral del conjunto craneal adquiere contorno cuadrangular a consecuencia de lo macizo del rostro, del recogimiento de la arcada cigomática y del anguloso contorno de la región occipital. Crestas escamosales fuertemente desarrolladas, que en la totalidad de los individuos muy adultos examinados, se mantienen prácticamente unidas en la región interorbitaria a nivel del estrechamiento del mismo nombre. Incisivos superiores claramente ortodontos, de forma que apenas se ven cuando el cráneo se mira desde arriba.

Aunque la morfología de estas estructuras comentadas pueden coincidir en algunas de las mayores subespecies de A. terrestris (amphibius, terrestris, etc) adaptadas, al igual que A. sapidus, a una vida libre-acuática; el carácter craneal diferencial mas preciso lo constituye el notable ensanchamiento de la porción anterior de los nasales; cuya anchura má

xima conjunta se aproxima a la del rostro en esa zona. Una idea de la valoración numérica de este carácter, la ofrecen las siguientes mediciones, procedentes de ocho ejemplares, muy adultos, con una longitud condilobasal (LCB) mayor de 41 mm.

	AN	ARo
\bar{x}	5.43	7.00
Int	5.1 - 6.0	6.6 - 7.6
n	8	8

- En la mandíbula destaca la apófisis angular, siempre bien desarrollada y mantenida claramente separada del cuerpo de la rama articular. Este carácter, ayudado de la biometría (longitud mandibular (LM) o de la serie molar (SMI)), constituye un test muy seguro para clasificar las mandíbulas sueltas de Arvicola ibéricos pro-



Figura.- 9

cedentes, como frecuentemente ocurre, de egagrópilas disgregadas.

El diseño general de la morfología molar, tanto superior como inferior, coincide enteramente con la de A. terrestris y por consiguiente carece de todo valor diferencial.

- La morfología del hueso penial constituye, como ya hemos aludido en líneas anteriores, el principal carácter estructural utilizado para defender la autonomía específica de A. sapidus. Es DIDIER (1943, figuras 7,8,9 y 10) quien por vez primera describe y figura esta estructura esquelética en A. sapidus (designada erroneamente como A. terrestris amhibius) sin valorar adecuadamente sus peculiares características; años después en su estudio sistemático del baculum de los mamíferos (DIDIER (1954, figura 9)) vuelve a describirlo a la vez que parece admitir su valor diferencial, quizás alertado por HEIM DE BALSAC (1944), por cuanto separa esta especie de A. terrestris (todavía nominada A. amhibius) comentando textualmente "... il n'est pas douteux que d'après cette forme si special (refiriéndose al hueso pénico) nous ayons là une es- pece digne d'être séparée". Finalmente son HEIM DE BALSAC y GUISLAIN (1955, figura 3a), quienes taxativamente determinan, mediante este carácter, la independencia de A. sapidus y completan la diagnosis de DIDIER, describiendo las papilas cartilaginosas distales, desprovistas de pro-

cesos óseos aún en los individuos mas adultos.

En los 12 báculos examinados, la mayoría responden a la mencionada descripción, sin embargo dos de ellos presentan diminutos nucleos osificados. El N° 70.11.7.6 (♂ ad, LRo = 26.6) posee pequeños procesos óseos en el extremo de ambas prolongaciones laterales y el N° 73.11.25.1 (♂ ad) los presenta en la prolongación central y en el ápice de la lateral izquierda.

Nuestro descubrimiento de tejido óseo en las prolongaciones distales de A. sapidus no invalida en modo alguno la importancia que ostenta esta peculiar estructura penial como carácter diferencial frente a las restantes formas de A. terrestris.

Morfológicamente las principales desigualdades frente a A. terrestris se concretan, tal como ofrece la Figura 10 , en lo que sigue: el hueso central es proporcionalmente mas corto, grueso y robusto debido al gran desarrollo de

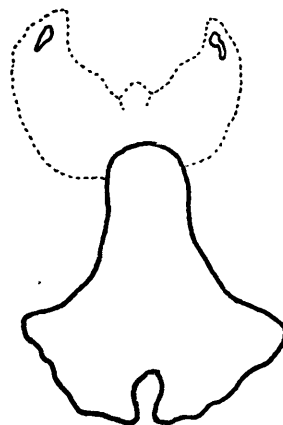


Figura.- 10

la porción proximal y al acortamiento y espesamiento del eje distal. Esta porción proximal, de claro aspecto subtriangular, suele estar provista en el extremo medial inferior de su vértice, en la mayor parte de los huesos es-

tudiados, de una hendidura circular mas o menos ampliamente abierta con el exterior (Nº 73.11.24.1), pudiendo venir acompañada de otra minúscula perforación en su parte dorsal, lo que determina en el conjunto óseo una forma de Y. En algunos ejemplares esta hendidura circular aparece aislada sin abrirse al exterior si bien existen casos en que tal disposición es ilusoria debido al solapamiento de los bordes; por último otros carecen totalmente de cualquier tipo de orificio o hendidura.

El corto y macizo eje central disminuye progresivamente de espesor hacia el vértice, que se muestra en la mayor parte de los casos claramente redondeado y en los menos truncado, donde se inserta el conjunto de las tres papilas cartilaginosas, poco desarrolladas, de las que la central es con diferencia la de menor tamaño.

En la confección de la biometría del hueso penial, no se ha tenido en cuenta la existencia de dos subespecies en Iberia (sapidus y tenebricus), diferenciadas fundamentalmente por la coloración clara u oscura del pelaje.

La biometría, reducida a la longitud total del hueso central (LT) y a la máxima anchura del extremo proximal (AB) se concretan, comparativamente con las ofrecidas por DIDIER (1943; 1954), en lo siguiente:

	LT				AB			
	\bar{X}	Int	n	S	\bar{X}	Int	n	S
DIDIER (1943),								
Francia (1)	4.8	-	1	-	3.5	-	1	-
DIDIER (1954),								
Francia (2)	4.83 (4.0-5.4)		6	-	3.75 (3.4-4.0)		6	-
datos propios,								
España (3)	4.61 (3.90-5.22)		10	0.390	4.02 (3.30-4.68)		8	0.497

Estos valores parecen, en general y a excepción de la dimensión (AB), algo superiores a los ibéricos; diferencias que quizás sean consecuencia de la bondad de la metodología utilizada en las mediciones. A pesar

-
- (1) Corresponde a un ♂ de 172 g procedente de Le Claux, Cantal.
- (2) Referidos a 4 ♂ de 230, 225, 188, 185 y 176 g procedentes de Francia, sin especificar su exacta procedencia.
- (3) La muestra utilizada se compone de 9 adultos y un subadulto (LRO = 24.0).

de lo escaso de la muestra estudiada (12 baculos), no parece existir en la longitud total del hueso central (LT) una clara dependencia con la edad.

REPRESENTACION SUBESPECIFICA Y SU DISTRIBUCION EN FRANCIA Y PENINSULA IBERICA

Las dos únicas subespecies de A. sapidus, parecen ser bien admitidas por los especialistas actuales. Aunque ambas (sapidus y tenebricus) fueron descritas por MILLER (1908) sobre ejemplares de coloración extrema, existen entre ellas, toda una serie de coloraciones intergraduales que dificultan el establecimiento de sus respectivos límites de distribución a lo largo del área ibero-francesa ocupada por la especie. NIETHAMMER (1964) duda del valor de las subespecies dependientes del clima, como parece ser el caso de A. sapidus.

La rata de agua ocupa la totalidad de la Península Ibérica. La subespecie típica ocupa la mayor parte del territorio peninsular, es decir la región mediterránea y submediterránea; por el contrario tenebricus sólo ocu-

pa la estrecha área influenciada por el clima atlántico (norte de Portugal, Galicia y orla cantábrica), para enlazar sin discontinuidad con las poblaciones del área francesa.

Puede calificarse como copiosa la literatura (1) que señala la presencia de esta especie, mediante capturas o análisis de egagrópilas, a lo largo de muy diversas localidades, que afectan prácticamente a la totalidad de las provincias españolas y gran parte de Portugal. Su extrema ubicación en las inmediaciones de los distintos medios acuáticos, donde su área de actividad (pasadizos, huras, excrementos, etc) fácilmente detectables a cualquier observador, permiten una relativa facilidad de su captura; lo que unido a su constante, aunque escasa, presencia en egagrópilas (al menos los individuos juveniles como consecuencia de su gran tamaño), explican esta gran proliferación de citas biogeográficas.

Fuera de Ibéria, A. sapidus ha sido supuestamente incluida por BARCELO (1875) en la fauna balear, proba-

(1) Así entre los trabajos de autores, posteriores al Catálogo de MILLER (1912), que han señalado la presencia de A. sapidus en la Península Ibérica, sin especificar su rango subespecífico, son los siguientes: CABRERA (1912), AGUILAR-AMAT (1916; 1917; 1918; 1922; 1924), GOMEZ-VINUESA (1932), NIETHAMMER (1956; 1970), VALVERDE (1960; 1967), NOS (1961), VERICAD (1965), NADAL y PALAUS (1967), ALMAÇA (1968), HEIM DE BALSAC y BEAUFORT (1969), GALLEG0 (1970), SANS-COMA y NADAL (1970), GALLEG0 y SAINZ DE MURIETA (1972), ENGELS (1972).

blemente confundida con Rattus norvegicus o R. rattus adaptadas a unas condiciones de vida semiacuática; pues hasta el momento no ha sido posible demostrar la presencia actual y pretérita (fósil o subfósil) de ningún Microtinae en el archipiélago de las Baleares, a pesar de las muchas prospecciones realizadas y del profundo conocimiento alcanzado en el estudio de la composición faunística de los roedores isleños pleistocenos.

En Francia la rata de agua se extiende ocupando la mayor parte del territorio; su límite de distribución, excepto en todo el rincón noreste (frontera con Alemania) donde parece bien comprobada su ausencia, discurre paralelamente y relativamente próximo a todo lo largo de la frontera norte y este. Por el momento no existen pruebas que confirmen la presencia de A. sapidus, más allá del área ibero-francesa, en países limítrofes como Bélgica, Luxemburgo, Suiza e Italia.

Arvicola sapidus sapidus MILLER, 1908

TIPO: ♀ adulta, en piel y cráneo, Nº 8.8.4.115 de la colección del BMNH de Londres; colectado el 7 de octubre de 1906 en la localidad típica por G. S. MILLER.

LOCALIDAD TÍPICA: Santo Domingo de Silos, Burgos, España.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

La subespecie típica, sapidus, se localiza en Iberia ampliamente repartida a todo lo largo y ancho de la región mediterránea y submediterránea; es decir ocupa la mayor parte del suelo peninsular (aproximadamente algo mas de las 3/4 partes del total) o si se prefiere toda su porción árida y semiárida.

Las poblaciones de ratas de agua contenidas a lo largo del límite del área noroccidental, caracterizada por su peculiar clima atlántico determinante de sus moderadas temperaturas y elevada pluviosidad, manifiestan un progresivo oscurecimiento de su pelaje en función de su mayor o menor penetración. Estas poblaciones intermedias que relacionan intergradualmente a sapidus con tenebricus, dificultan el establecimiento de un límite geográfico intersubespecífico preciso; pues éste depende del rigor con que se juzguen y reunan los distintos grupos cromáticos. El criterio seguido por el autor en

la presente revisión, es considerar a las poblaciones intermedias, diferenciables de tenebricus, como pertenecientes a sapidus. Bajo este criterio, en gran parte subjetivo, los límites transicionales entre sapidus y tenebricus se extenderían a través de los contrafuertes de la cadena pirenaica hasta el norte de Navarra, para seguir a lo largo del límite sur de la Cordillera Cantábrica con la meseta hasta alcanzar el extremo nororiental de la frontera portuguesa; de allí desciende a través de las provincias de Zamora y Salamanca para ascender a lo largo del Sistema Central hasta al menos el paralelo 41º, desde donde desciende nuevamente por el noroeste de las provincias de Madrid y Toledo hasta el río Tajo, donde parece quedar establecido su límite meridional.

Así como el límite transicional entre sapidus y tenebricus, donde se contienen las poblaciones de tránsito, alcanza a lo largo del norte y noroeste una relativa poca profundidad; más al sur, sin embargo, adquiere una mayor extensión, de manera que todas las poblaciones contenidas dentro de la "cuña" ascendente a través del Sistema Central (Linares de Riofrío (Salamanca); Pantano del Borbollón, Almaraz (Caceres); Puerto de Malagón (Segovia); Galapagar, Cercedilla y Rascafría (Madrid)) manifiestan caracteres intermedios.

Por el momento, el desconocimiento de las características del pelaje de los A. sapidus portugueses contenidos entre el Duero y el Tajo, impiden delimitar el

alcance meridional de tenebricus en territorio portugués; imposibilitando por tanto de completar este esquema de distribución intersubspecífica.

En la cordillera pirenaica este límite parece claramente extendido a lo largo de la divisoria de las vertientes norte y sur; considerando que los ejemplares procedentes de la ladera meridional española, al menos los de su mitad occidental (pirineo y prepirineo aragonés) en total acuerdo con MILLER (1908; 1912) y VERICAD (1970a), son indiscutibles sapidus, al contrario de lo que ocurre con el poblamiento de la vertiente septentrional, que sin ninguna duda han sido agrupados bajo tenebricus (ver comentarios mas amplios en el apartado de A. s. tenebricus).

Al este de la cadena, es probable que sapidus se interne mas o menos profundamente en la costa mediterránea francesa y aledaños, al amparo de sus condiciones climáticas; determinando en su contacto con tenebricus un tipo transicional, que explicaría la imprecisa situación subespecífica asignada a las ratas de agua de esta región, como acertadamente han comentado BAUER y FESTETICS (1958)(1). Así mientras MILLER (1912) señala a los ejemplares procedentes de los alrededores de Toulouse (Legevin y Foret de

(1) Estas imprecisiones demuestran lo difícil que resulta diferenciar sapidus de tenebricus en las zonas de transición; y hasta que punto resultan útiles las subespecies basadas exclusivamente en caracteres dependientes de las condiciones climáticas.

Bouconne), desembocadura del Ródano (St. Gilles) y departamento de Var (Valescure) como pertenecientes a sapidus, aun cuando muestran una aproximación a tenebricus; CABRE-RA (1914) los refiere a sapidus y finalmente HEIM DE BAL-SAC y GUISLAIN (1955, pág 377) optan por considerarlos intermedios. A este respecto podemos señalar que la colocación de cinco pieles contenidas en la colección del MNHNP, procedentes de Lezignan (Aude), St. Gilles (Gard) y Camarga (Bouches-du-Rhone) responden, a nuestro entender, a un tipo intermedio más próximo a tenebricus que a sapidus, al menos claramente en las dos últimas reseñadas.

Prolijas son las citas ibéricas, referidas especialmente a sapidus, contenidas en la literatura (1), así como las acumuladas a través de nuestras propias investigaciones, que no expondremos por no presentar una lista interminable y carente de todo interés biogeográfico.

Ya hemos comentado (pág 165) que los caracteres cromáticos que definen a las dos subespecies de rata de agua, parecen depender estrechamente del clima peninsular. Esta dependencia creemos que queda claramente expuesta en la Figura 11, donde se compara el límite transicional establecido entre sapidus y tenebricus (línea de puntos), con la isoxera de la Iberia húmeda (trazo continuo) de

(1) MILLER (1908b; 1912), CABRERA (1910), SEABRA (1924), THEMIDO (1928; 1931), LEHMANN (1969), VERICAD (1970a), GARZON-HEYDT, CASTROVIEJO y CASTROVIEJO (1971).

valor entre 0-2, calculando según el índice termopluviométrico de DANTIN-REVENGA (1).

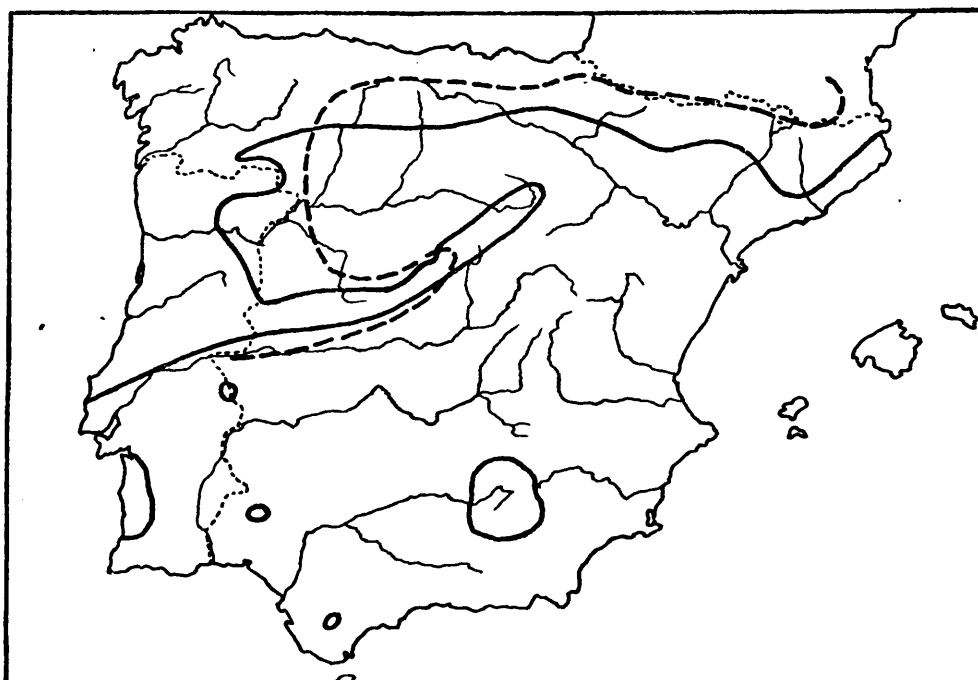


Figura.- 11

BIOMETRIA

A excepción de los trabajos de MILLER (1912), y REICHSTEIN (1963), falta en la literatura información actualizada de las características biométricas de ambas subespecies de A. sapidus a través de su distribución ibero-francesa.

Los criterios de adultez, utilizados en la selección

(1) Este índice termopluviométrico viene representado por:
$$\frac{\text{Temperatura media (Cº)} \times 100}{\text{Precipitación media (mm)}}$$

de las muestras se basan en ciertas dimensiones mínimas de la longitud condilobasal (tomada de diferente manera a la utilizada por el autor en este trabajo!), y en la aproximación de las dos crestas interorbitarias. Así MILLER (1912) selecciona a partir de la longitud condilobasal de 40.0; REICHSTEIN (1963) desde 38.0 y CORBET y al (1970) con las crestas interorbitarias unidas o separadas no más de 1 mm. Nuestro criterio es el de que superen (mitad más una) las siguientes dimensiones craneales mínimas: LCB = 37.0, LRo = 24.0, LD = 12.0 y LM = 25.0

Tan sólo para juzgar la variación de talla que pueda ofrecer sapidus, se ha distribuido la población Ibérica en dos grandes grupos; uno llamado meridional-oriental, formado por todos aquellos ejemplares procedentes de localidades contenidas entre el paralelo 40° y el meridiano de longitud 4° W; y otro septentrional que engloba todas las muestras al norte del paralelo 40°, incluidas aquellas poblaciones que hemos considerado como intermedias (ver apartado de distribución geográfica).

Las dimensiones corporales de ambos grupos, expuestos en las Tabla 23 y 24, no ofrecen entre si diferencias significativas (Tabla 25) aun cuando es perceptible la preponderancia del grupo meridional-oriental.

Las grandes dimensiones somáticas unidas a su gran peso (Tabla 26), que parece ser realmente más acusado en los ♂♂ que en las ♀♀, definen con diferencia a la rata de agua, como el mayor de los Microtinæ ibéricos.

La biometría craneal (Tablas 29 y 30) deja traslucir con mayor precisión las diferencias de talla, apenas esbozadas en las dimensiones corporales que ofrecen entre sí los dos grupos considerados. Estas discrepancias se traducen significativamente (Tabla 32) en la longitud rostral (LRO), anchura cigomática (AZ), longitud del diastema (LD) y en menor escala la longitud condilonasal (LCN); despreciando las que resultan en la serie molar inferior (SMI) y longitud mandibular (LM) por mantenerse prácticamente al borde de la significación. Al amparo de estos resultados puede señalarse, que hacia el límite noroccidental del área de sapidus, acontece una reducción en las mencionadas dimensiones; acentuadas todavía en mayor medida, como veremos mas adelante, en los confines galaicos ocupados por tenebricus.

Es más que probable que las poblaciones intermedias, integradas en el grupo denominado septentrional, determinen en buen grado este descenso biométrico, aún cuando creemos que las diferencias obtenidas exceden a las reales, debido a la menor incidencia porcentual de individuos subadultos y adultos-jovenes en el grupo levantino (meridional-oriental).

MORFOLOGIA

Coloración

En sapidus su color dorsal puede calificarse de marrón amarillento, mas o menos oscurecido a lo largo de la

región media del dorso; de manera que los lados resultan perceptiblemente de tono mas claro.

En la distribución del color, la proporción de los distintos tipos de pelos que integran el pelaje de contorno (jarras) juega un papel muy importante; a este respecto hay que distinguir dos tipos de jarras, ambas con la porción proximal muy larga, adelgazada y de color pizarra.

- jarras largas, que sobresalen visiblemente del resto del pelaje, caracterizadas por presentar su porción sobresaliente de color negro y que a lo sumo puede presentar un pequeño anillo distal de color claro (amarillento).
- jarras cortas, perceptiblemente más pequeñas que las anteriores pero claramente diferenciables de la borra, con toda su porción anterior de color amarillento lavado más o menos fuertemente de marrón claro, y en ciertos casos presentando en su extremo apical un anillo de color negruzco o negro.

En la subespecie que nos ocupa, la mayor concentración de jarras largas se registra en la parte media de la región dorsal, disminuyendo rapidamente hacia los flancos. En general y salvo casos individuales la coloración de sapidus se mantiene extraordinariamente homogenea en toda su área, pero a lo largo del noroeste, en el límite de transito, va progresivamente acentuando su color oscuro (mayor densidad de jarras largas, asociada a un

mayor oscurecimiento de la porción clara de las jarras cortas) para pasar inadvertidamente a tenebricus. Esta coloración intermedia se mantiene a lo largo de la "cuña", debilitándose progresivamente hacia sus confines nororientales (1).

Entre el pelaje de invierno y de verano no parece darse un acusado contraste cromático, al menos esta es la impresión que ofrecen las numerosas pieles examinadas. Sus diferencias, analizadas sobre una amplia serie colectada en Fuentidueña (Segovia) durante los meses II y VIII, utilizada como ejemplo; evidencia un pelaje estival mas oscuro (rojizo) que el de invierno, debido a una mayor pigmentación del área clara de las jarras.

Ciertas particularidades colorísticas, generalmente excepcionales, se observan en algunas poblaciones naturales de micromamíferos (especialmente entre los Microtinae). Estas particularidades pueden variar desde coloraciones aberrantes hasta el albinismo, pasando por el melanismo; su incidencia en el individuo puede afectar a todo su pelaje o quedar reducido a un pequeño grupo de pelos (mancha) como el caso mas usual. Ciertos números de trabajos se han ocupado de estos temas, analizando incluso su porcentaje en muestras importantes. Al

(1) Precisamente de esta parte, destaca por su oscura coloración un ♂ adulto (Nº 69.6.26.1) de Galapagar (localidad situada a unos 32 km al norte de Madrid).

respecto CORBET (1963) analiza la presencia del albinismo en la punta de la cola en diversos mamíferos ingleses, entre los que A. terrestris ostenta la mayor frecuencia. STODDART (1969) por su parte, refiere la distinta aparición de mancha albina en la parte superior de la cabeza (aproximadamente donde se reúnen las dos ramas supra-orbitarias de la arteria temporal) en Arvicola procedentes de Gran Bretaña y de diversas localidades del continente; para España refiere un sólo caso entre 61 ejemplares, probablemente pertenecientes a A. sapidus.

Entre las 145 pieles supervisadas, correspondientes a todas las edades de sapidus, destacan solamente dos únicos casos individuales de coloración albina parcial: ejemplar (Nº 70.4.19.9, ♂ adulto de Carrascosa del Campo, Cuenca) con la cola provista de un anillo subterminal blanco de 15 mm de longitud; individuo (Nº 46.10.25.1, ♂ ? adulto de Valladolid) presentando dos conspicuas manchas blancas que rodean a los ojos y se extienden unos 15 mm hacia la parte posterior de la cabeza, además aparecen otras dos manchas mas pequeñas dispuestas entre las vibrisas a ambos lados del hocico.

Dentición

En el maxilar, las escasas particularidades afectan exclusivamente a la lazada posterior del m^3 , donde la total independencia de los subcampos A y B (Figura 7a) alcanza el 9.1% (16 casos de un total de 175); también en

este molar se registra las dos únicas intercomunicaciones observadas, entre los campos II-III y III-IV.

En la mandíbula destacan las variaciones siguientes. La lazada anterior del m_1 , muestra en un caso (Nº 13.X.16.3) la forma maskii (Figura 7g), y en otro (Nº 69.10.0.2) el subcampo C individualizado del restante complejo unido AB (Figura 7b). En el m_2 y al contrario que en A. terrestris, la norma general es presentar intercomunicadas los dos primeros campos I y II; su independencia representa el 29.6 % (43 casos entre 145). En el m_3 , la total estrangulación de los subcampos C y D del campo II afecta al 6.3% del total examinado ($n = 173$).

Arvicola sapidus tenebricus MILLER, 1908

TIPO: ♂ adulto en piel y craneo, Nº 6.1.21.5 de la colección del BMNH de Londres; colectado el 30 de diciembre de 1905 en la localidad típica por J. F. Davison.

LOCALIDAD TIPICA: tres millas al este de Biarritz, Bases-Pyrénées, Francia.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

MILLER (1912) fue el primero en referir a tenebricus, con cierta dosis de duda, dos ejemplares de rata de agua procedentes de Coruña, que años antes (MILLER (1908b)) había incluido en sapidus. En la clave de su Catálogo, referida a las especies y subespecies del género Arvicola (pág 724), deja entrever que a tenebricus pertenecen los animales de Asturias.

CABRERA (1910; 1912; 1924) no incluye a tenebricus en la fauna Ibérica, donde sólo sapidus ocuparía toda España y Portugal. Al referirse a los ejemplares coruñeses estudiados por MILLER, comenta textualmente (pág 274) "... muy bien podría tratarse de una diferencia puramente individual; por lo menos, los ejemplares de Galicia que yo he visto no difieren de los del centro de España". Sin embargo en la antigua colección del MNCNM existen 4 pieles (Nº 24.VI.12.43-45-47-48), procedentes de Porto (Portugal), clasificados por puño y letra de este autor como

Arvicola sapidus tenebricus; es muy posible que dada su fecha de captura (IV-1924), no tuviera conocimiento de este envío o no pudiera reflejarlo en la clave del último de sus trabajos, referente a los Microtinae de Cataluña.

Lo cierto es que a tenebricus pueden referirse los animales que ocupan la porción noroccidental de Portugal (Porto)(2); toda Galicia (1) y sus alrededores como certifican la coloración de las pieles de los ejemplares procedentes de nuestras capturas en las localidades de Truchas-Manzaneda (León), S^a de Barbanza, Sobrado (Coruña) y Alfoz (Lugo); y Cordillera Cantábrica para enlazar a través del País Vasco, con el área francesa.

NIETHAMMER (1964) refiere que los ejemplares procedentes del Alto de Tornos en las proximidades de Ramales de la Victoria (Santander) y de Villarreal de Alava (Alava) pertenecen a tenebricus (estos últimos fueron revisados en el SMF y de acuerdo con nuestro criterio, representan el estadio transicional de sapidus).

En Francia, tenebricus ocupa la mayor parte del territorio sin llegar a trasponer sus confines nororientales, ya que su presencia en los países vecinos no ha podido ser comprobada (particularmente en Suiza e Italia). HEIM DE BALSAC y GUISLAIN (1955) y GIBAN y SPITZ (1967) ofrecen una visión general, que suponemos todavía incom-

(1) A pesar de los comentarios de CABRERA (1914).

(2) THEMIDO (1928) señala a tenebricus en Leiria (Portugal).

pleta, del alcance del límite de distribución de la rata de agua (1) en el país Galo; y aunque ambas establecen límites parecidos que van de la costa atlántica a la mediterránea, estos lo internan más profundamente que aquellos hacia el norte.

Armonizando ambas distribuciones, los confines de tenebricus se extenderían como sigue. Desde aproximadamente los límites entre los departamentos del Seine-Maritime y Somme (donde la región de Dieppe representa una de las localidades costeras mas avanzadas); prosigue evitando la cuenca del rio Somme ocupada por A. t. terrestris con la que necesariamente debe de competir en virtud de sus identicas necesidades ecológicas, para descender a través de los departamentos de Aisne, Marne, extremo sur de Meuse, Haute-Marne, rincón suroeste del Haute-Saône, Jura, Ain (región de Les Dombes), Isère (presente en el Bas-Dauphine según HEIM DE BALSAC y BEAUFORT (1966)), Drôme (señalado en el macizo de Vercors por BROSET y HEIM DE BALSAC (1967) y ARIAGNO y DELAGE (1970a,b)). Vaucluse y Var (abundante en el río Bresque según CHEYLAN (1971); constituyendo St. Raphael y Valescure las localidades mediterráneas mas orientales).

Desistimos de señalar las numerosas citas de loca-

(1) Se conoce en Francia con los nombres de Campagnol amphibie, aquatique o Rat d'eau, si bien los dos primeros también se aplican al A. terrestris.

lidades donde es conocida la presencia de tenebricus (al menos como A. sapidus), contenidas en la abundante bibliografía; exceptuando las comprendidas en la región pirenaica francesa, por su inmediata relación con el área peninsular ibérica. Así MILLER (1908^q; 1912) menciona además de Biarritz, como localidad típica, a Luchon y Montrejeau (Haute-Garonne), L'Hospitalet (Ariege) y Porté (Pyrénées-Orientales); SAINT-GIRONS (1958), BEAUCOURNU y RAULT (1962), SAINT-GIRONS y BREE (1964) (1) en Bouillouses, macizo de Carlit (Pyrénées-Orientales).

En la costa mediterránea francesa ya hemos señalado la presencia de poblaciones de coloración intermedia, en nuestra opinión más cercana a tenebricus que a sapidus, consecuencia probable de la influencia climática de esta región (comentarios más amplios en págs 167 y 171).

Por último hay que mencionar que A. sapidus (probablemente bajo el aspecto de tenebricus) coloniza entre las numerosas islas atlánticas, las de Oléron y Noirmoutier (HEIM DE BALSAC, 1940a,b).

BIOMETRIA

La selección de las muestras empleadas, ha sido establecida bajo los mismos criterios biométricos utilizados y expuestos en sapidus (ver pág 170).

(1) Señalan las capturas de H. Bohman (sin publicar) en Superbolquere (Pyrénées-Orientales).

La talla somática de tenebricus sólo ha podido analizarse estadísticamente en la discreta representación ($n = 8$) del noroeste peninsular ibérico. Sus medidas corporales (Tabla 25), frente a las que ostentan las dos muestras representativas de sapidus (meridional-oriental y septentrional), evidencian diferencias significativas (Tablas 27 y 28) centradas exclusivamente alrededor de las menores dimensiones de la longitud de su pie posterior (P). Estas diferencias no deben constituir, por el momento, el principal carácter diferencial externo de tenebricus, en atención a su exigua representación.

El valor del peso corporal (Tabla 26) se mantiene en niveles inferiores al de sapidus, particularmente en los ♂♂, si bien tampoco pueden tomarse como definitivos ni representativos por las razones anteriormente apuntadas.

Respecto a las dimensiones craneales del grupo ibérico noroccidental, tenebricus (Tabla 31), representa el extremo inferior de la progresiva disminución biométrica (¿clinal?), claramente detectable a través de la longitud del diastema (LD) y de la longitud mandibular (LM) (Tablas 32 y 33).

Mayores dificultades de comprensión, ofrece sin embargo el análisis de la compleja variación de talla craneal entre las ratas de agua francesas pertenecientes a tenebricus (Tablas 34 y 35), y las dos subespecies ibéricas consideradas (sapidus y tenebricus). En primer lu-

gar hay que indicar que entre los dos grupos franceses (1) hay un claro predominio de tamaño por parte del grupo procedente del oeste, como notoriamente dejan entrever las pequeñas diferencias significativas expuestas en la Tabla 36 . Estas discrepancias responden a una base real, como certifican algunas de las dimensiones, significativas entre sí, de dos series del MNHNP, procedentes de Neuvy (Loir-et-Cher) y Le Claux (Cantal), expuestas a continuación.

		LCB	AZ	AM	LM
	\bar{x}	39.7	24.3	17.8	26.9
Neuvy	Int	37.0-43.4	22.0-25.9	16.5-18.9	25.3-28.6
	n	19	10	17	19
	\bar{x}	38.4	23.4	17.2	26.2
Le Claux	Int	37.0-41.0	22.1-24.5	16.2-18.1	25.0-27.7
	n	16	16	16	17

No debe descartarse a priori que las poblaciones de montaña, como es el caso de los ejemplares de Le Claux,

(1) Uno contiene ejemplares procedentes del oeste, contenidos en el tramo que va desde los alrededores de la región parisina hasta el río Dordogne, en su mayoría de Neuvy (Loir-et-Cher); otro comprende individuos de la porción de costa mediterránea contenida al oeste del Rododano y del Macizo Central que es de donde procede la mayor parte.

presenten unas dimensiones menores (1) que los que habitan las tierras bajas como por ejemplo Neuvy; y determinen la aminoración biométrica señalada.

Las poblaciones francesas frente a sapidus ibéricos son algo menores, sin embargo estas pequeñas diferencias sólo alcanzan cierta importancia en las series dentarias, particularmente la serie molar inferior (SMI) (Tablas 37 y 38). Estos resultados coinciden con los comentarios de REICHSTEIN (1963, pág 172), en los que indica que la subespecie francesa (A. s. tenebricus) es según su material estudiado, insignificativamente más pequeña que la española (A. s. sapidus). A similares resultados parecen llegar CORBET y al (1970) mediante el análisis de variantes epigenéticas casi-discontinuas, o al menos esa es la idea que se desprende del examen de las representaciones gráficas (Figuras 4-5, en págs 312-313) de sus resultados.

Finalmente queda por comentar, que comparadas con la pequeña muestra de tenebricus del rincón noroccidental peninsular, son notoriamente mayores en la longitud del diastema (LD) y en menor medida la longitud mandibular (LM) (Tablas 37 y 38).

(1) Este mismo fenómeno a la inversa, se conoce desde antiguo en las poblaciones centroeuropeas de Clethrionomys glareolus.

MORFOLOGIA

Coloración

Contados son los nombres científicos aplicados a las distintas especies de Microtinae que reflejen tan certeramente, como el de tenebricus, sus peculiares características coloristas. En efecto, las ratas de agua pertenecientes a esta subespecie, manifiestan una coloración francamente oscura, inigualada y distante de la que puedan ofrecer sus más sombríos congéneres como pueden ser Pitymys mariae, P. savii o Microtus agrestis.

En su pelaje tanto las jarras largas como las cortas están manifiestamente mas oscurecidas que en sapidus, debido a una mayor extensión de la banda negra y una acusada saturación marronacea de la porción clara. Como en sapidus, la mayor concentración de color oscuro (negro-parduzco) se registra a lo largo de la linea media dorsal, desde la región comprendida entre los ojos hasta los alrededores del inicio de la cola, con la diferencia de que en la mayoría de los individuos se ensancha progresivamente de manera que cubre la totalidad de la región pelviana. La parte dorsal de las manos y pies (particularmente los dedos) así como el dorso de la cola son perceptiblemente mucho mas oscuros que en la subespecie típica.

Como único caso de coloración particular, destaca entre las 81 pieles examinadas correspondientes a todas las edades de tenebricus franco-ibéricas, un ejemplar

(Nº 557 del MNHNP, procedente de Le Claux, Cantal) con la extremidad de la cola blanca.

Dentición

A pesar de que el criterio seguido es el de exponer en ambas subespecies de la rata de agua, las escasas variaciones detallistas que ofrece la morfología del esmalte molar; estos diseños dentarios deberían de haberse analizado conjuntamente en atención a la discutible utilidad, repetidamente comentada, de la subdivisión subespecífica de A. sapidus.

En tenebricus destaca en la serie maxilar, la independencia de los subcampos A y B de la lazada posterior del m^3 (Figura 7a) que representa el 4.7% (4 de un total de 80); en este mismo molar destaca una intercomunicación en los campos II y III.

En la serie mandibular, el m_2 mantiene totalmente independizados entre sí los dos primeros campos I y II en un 4.5% (2 de un total de 44). En el m_3 , la subdivisión de los subcampos C y D del campo II, representa el 3.1% (n = 63); a su vez acontece en un sólo caso (Nº 140 del MNHNP, de Neuvy, Loir-et-Cher) la intercomunicación entre los campos II y III (Figura 7h).

Por último cabe señalar en el ejemplar (Nº 260 del MNHNP de Le Claux, Cantal), la presencia de una acentuada hendidura hacia la mitad del reborde de es-

malte, que afecta a la porción anterior del campo I del m_1 y en la porción posterior del campo III del m_3 .

ECOLOGIA

Habitat y Comportamiento

El factor ecológico más característico de A. sapidus, lo constituye la presencia constante de agua libre en su habitat o si se prefiere, su estricta ubicación en las proximidades de los medios acuáticos continentales permanentes.

Ningún otro representante ibérico de la subfamilia Microtinae (1), a pesar de sus conocidas exigencias higrófilas, manifiesta en su modo de vida una necesidad tan constante y acentuada.

Frecuenta los cursos de agua corriente en sus mas amplias versiones, desde los arroyos tumultuosos de montaña (donde siempre es escasa) hasta los grandes rios de curso lento, sin desdeñar las regatas y acequias destinadas al riego, a condición de que estén provistas de un regimen regular; en caso contrario sus colonias se reducen drásticamente, localizandose sólo alrededor de pozas y hondonadas donde se conserva permanentemente cierta cantidad de agua, durante los periodos carentes de regi-

(1) Entre estos destacan en orden a su mayor preferencia por los enclaves higrófilos, comprobados por capturas y observaciones personales: Microtus cabreræ, M. agrestis, Pitymys mariae en ciertas localidades meridionales de su área y M. arvalis.

men fluvial (sequía estival o regulación humana). Igualmente ocupan cualquier tipo de agua estancada permanente (1) como lagunas, resurgencias, terrenos pantanosos.. etc, a excepción de las formadas por agua salada o fuertemente salobre. HEIM DE BALSAC y GUISLAIN (1955) consideran que el factor limitante en estos últimos enclaves lo constituye la especial vegetación dominante y la aparente necesidad fisiológica que sienten por el agua de bebida.

Otro factor ecológico, estrechamente vinculado a la higrofilidad del hábitat de A. sapidus y determinante de su existencia, lo constituye la presencia de una adecuada y permanente vegetación herbácea ribereña capaz de satisfacer adecuadamente sus necesidades tróficas. A pesar de que estos enclaves vegetales representan una amplia gama de tipos, sus preferencias se centran a grandes rasgos en las praderas juncuales, pastizales y cañaverales. VALVERDE (1960) menciona que en las marismas del Guadalquivir la rata de agua, aunque escasa debido probablemente a lo salobre del agua a consecuencia de la influencia mareal, ocupa exclusivamente las praderas húmedas perimarismañas formadas por juncigraminetum.

(1) Falta ostensiblemente de la parte, de los embalses regulables (pantanos hidráulicos), influenciada por los cambios periodicos de nivel que no permiten un establecimiento permanente de la vegetación herbácea ribereña.

El óptimo ecológico de A. sapidus se establece en general por debajo de los 1000 m de altitud en niveles bajos y medios; sin embargo cuando las circunstancias son favorables remonta ocupando niveles altimontanos. En estas cotas de montaña, el principal factor determinante de su ausencia lo constituye la falta de biotopos vegetales permanentes y de suficiente extensión durante la época invernal, también influyen desfavorablemente las bajas temperaturas y la fuerte nivación. NIETHAMMER (1956; 1970) menciona su captura a 1400 m en la Sierra de Gredos y a 2300 m en Sierra Nevada. SAINT-GIRONS (1958) y SAINT-GIRONS y BREE (1964) refieren que en el Macizo de Carlit, Pirineos, se observan sus madrigueras hasta alturas próximas a los 2000 m.

El comportamiento de A. sapidus, de acuerdo con lo que hasta el momento se conoce, es en general prácticamente coincidente con el que observan algunas de las subespecies de A. terrestris adaptadas aparentemente a las mismas condiciones ecológicas (principalmente terrestris y amphibius) y cuyo modo de vida se conoce con cierto detalle, gracias al aporte de gran número de observaciones. Buenos ejemplos de este tipo de estudios lo constituyen los trabajos de HOLISOVA (1956; 1959; 1965), KRATOCHVIL y GRULICH (1961), PELIKAN y HOLISOVA (1969) y ZEJDA y ZAPLETAL (1969) en Checoslovaquia, o bien los amplios comentarios que ofrece OGNEV (1950, págs 529-542) para la URRSS.

La rata de agua se caracteriza por desarrollar una notable y acusada actividad diurna (1) a la vez que nocturna, pues a diferencia de sus congeneres ibéricos los topos montesinos (monticola y euskaldunensis), manifiesta una total indiferencia a la luz solar; este peculiar comportamiento permite durante el día una cómoda observación de sus actividades en los pasadizos que frecuenta.

El área circulatoria de su dominio vital, aunque establecida fundamentalmente en tierra firme a lo largo de las orillas, también trasciende con diversa amplitud al medio acuático adyacente, dependiendo de sus características de profundidad, velocidad de la corriente, densidad de vegetación acuática,...etc. Este proceder, en cierto modo anfibio, es muy común en nuestra rata de agua que no duda en utilizar sus excelentes facultades natatorias o buceadoras tanto para conseguir las diversas plantas acuáticas que forman parte de su dieta, como para trasladarse o escapar de potenciales depredadores. Posee un amplio territorio cuya forma espacial varía en función del biotopo ocupado; así en los cursos fluviales-lineales donde la vegetación acuática e higró

(1) En los restantes Microtinae peninsulares aún cuando son esencialmente nocturnos, también se conocen esporádicos ritmos de actividad diurna tal como confirman nuestras observaciones en Microtus arvalis, M. cabreræ y M. nivalis (ver la ecología respectiva), sin que en ningún caso llegue a ser tan generalizada como la que se observa en A. sapidus.

fila queda restringida a las proximidades del borde del agua, el espacio vital es siempre alargado y raramente se adentra al interior de las orillas (1), por el contrario las que viven en depresiones anegadas mantienen un dominio de contorno subcircular, ampliamente extendido sobre la masa acuática cuando mantiene poca profundidad y densa vegetación.

Una compleja red de pistas, iniciadas en las bocas de las madrigueras y trazadas preferentemente a través de los enclaves de máxima cobertura herbácea, donde adquieren aspectos de auténticos tuneles, recorren y relacionan los distintos puntos del territorio. Los pasadizos contienen de trecho en trecho ensanchamientos utilizados regularmente por las ratas de agua para consumir el alimento, previamente cortado y acarreado a dichos lugares. Estos "comederos" se distinguen perfectamente por estar cubiertos de una capa más o menos gruesa de excrementos, en parte apisonados por la sucesiva estancia del animal, y por contener numerosos restos vegetales utilizados en su habitual dieta.

Exclusivamente fitófaga, A. sapidus se alimenta preferentemente de plantas herbáceas acuáticas o ribereñas; cualitativamente su dieta es muy variada y de-

(1) SAINT-GIRONS (1955) calcula para dos parejas de rata de agua, ocupantes de un pequeño estanque en el Boga atlántico (Loir-Inferieur), un territorio aproximado de 80 y 400 m² respectivamente.

pende de las comunidades vegetales existentes en su biotopo, que a su vez varían profundamente de composición según múltiples factores como pueden ser el suelo, grado de humedad, latitud, altitud....etc (RIVAS y RIVAS (1963)).

Un ejemplo de su menú, investigado el 2-II en una regata de Fuentidueña, Segovia, lo constituye la siguiente lista de plantas ordenadas en función de sus preferencias.

- hojas y tallos de Carex hispida.
- hojas de junco (Juncus).
- hojas de varias gramíneas cespitosas indeterminadas.
- brotes de Ranunculus y Nasturtium.
- tallos de coles cultivadas (Brassica).
- corteza de ramas verdes cortadas de alamo (Populus).

Las huras, excavadas por sí misma, se localizan siempre cerca del agua en taludes o márgenes orilladas. Su estructura comúnmente muy simple, consta de un tramo recto más o menos largo según la naturaleza y disposición del terreno, acodado hacia su final y que desemboca en el habitáculo formado por una amplia concavidad a modo de fondo de saco donde se contienen diversos materiales mullidos de naturaleza vegetal. Frecuentemente disponen de varias comunicaciones con el exterior, algunas de las cuales se abren por debajo del nivel del agua y suelen utilizarse en los casos de sobresalto o persecución.

Competencias, depredadores y aprovechamiento

La generalizada distribución de A. sapidus en Iberia le lleva a coexistir simpátricamente con los restantes representantes de su misma subfamilia.

Respecto a su próximo congénere A. terrestris, no mantiene competencia alguna, pues ambos mantienen una estricta segregación eco-etológica; sin embargo frente a los Microtinae (1) de vida no minadora cuyas apetencias higrófilas les inducen a ocupar los mismos enclaves que ésta, siempre por competencia los desplaza a las zonas marginales mas alejadas del agua o bien los elimina del biotopo, si este no es lo suficientemente extenso.

En los medios acuáticos permanentes la biocenosis de mamíferos de vida anfibia se reduce, exceptuando a la rata de agua, a tres especies propias de regiones montañosas, pertenecientes al orden Insectivora: Galemys pyrenaicus, Neomys anomalus y N. fodiens, que pueden coexistir conjuntamente en ciertos enclaves nortteños de nuestra geografía. PEYRE (1956) en su estudio biogeográfico sobre el Galemys pyrenaicus de los Pirineos franceses, alude a su competición con la rata de agua, mencionando que mientras Arvicola falta o apenas está representada

(1) Microtus cabreræ, M. arvalis y M. agrestis.

en los biotopos óptimos (1) de este peculiar insectívoro endémico, abunda por el contrario fuera de sus confines.

Entre los restantes roedores, sólo la rata común (Rattus norvegicus), desempeña en nuestro suelo el papel de único y principal competidor de la rata de agua, a la que elimina o reduce drásticamente cuando coexiste en sus mismos enclaves. Su enorme plasticidad ecológica para adaptarse a casi cualquier medio natural o antropógeno, con marcada preferencia por los acuáticos, unido a su omnivorismo alimenticio acusadamente tendente al carnivorismo, gran corpulencia, agresividad y alta capacidad de aprendizaje son sin lugar a dudas los principales factores que le han llevado al éxito ecológico de su extensa propagación cosmopolita.

Aunque en general la rata común se encuentra durante todo el año ampliamente distribuida en los parajes húmedos de toda la porción peninsular atemperada, sus mayores efectivos poblacionales se emplazan siempre en secto

(1) El tramo óptimo corresponde en los cursos torrenciales de montaña al llamado "tramo de truchas", por coincidir con el óptimo biológico de este salmónido. Se caracteriza por mantener el agua fría, fuertemente oxigenada (exigencia interdependiente de la pendiente y de los accidentes del cauce) y de elevada capacidad biogénica. Esta última condición puede expresarse según el coeficiente establecido por LEGER, entre IV y VII; y representa la riqueza en fauna nutritiva representada en este tramo por Crustaceos y larvas acuáticas de Insectos (REY, 1972a).

res agrícolas densamente humanizados o en las inmediaciones de pueblos y ciudades, al amparo de su conocido comensalismo antropógeno.

Una prueba del descaste de la rata de agua por la rata común nos lo proporcionan los resultados obtenidos durante la primavera de 1970 en un pequeño tramo del río Manzanares a unos 7 km de su salida de Madrid, donde dos trampeos realizados (250 trampas noche) en las orillas sólo permitieron la captura de R. norvegicus. Parecidos resultados se obtuvieron analizando sendos inventarios de egagrópilas de lechuza recogidas al pie de cercanos cortados gipsófilos próximos al cauce del río; donde frente a la abundante rata común, A. sapidus mostraba una acusada rarefacción.

VALVERDE (1960; 1967) en su aguda visión ecológica sobre los vertebrados de las marismas del Guadalquivir, ofrece numerosas observaciones sobre la rata común que complementan y coinciden con las nuestras y de las que entresacamos textualmente los siguientes comentarios. Sobre la competencia ecológica mencionada entre las dos susodichas especies indica "... por lo que hemos podido observar en las orillas del Pisuerga en Valladolid, expulsa a la Rata de agua de las orillas de los ríos"; refiriéndose a las preferencias de la rata común por los lugares húmedos explica "Muy común y generalmente distribuída en la marisma y en sus bordes", añadiendo "... por sus hábitos semiacuáticos, su importancia para la comunidad de Doñana es

grande". Su regimen alimenticio lo menciona VALVERDE como muy variado, pues además de consumir ciertos vegetales (los bulbos del ballunco (Scirpus lacustris) y castañuela (Scirpus maritimus)), demuestra marcada preferencia por la dieta animal formada por grandes coleópteros acuáticos, crustaceos (Apus), gran número de batracios (ranas (Rana ridibunda), sapos de espuelas (Pelobates cultripes) y gallipatos (Pleurodeles waltli)), y distintos vertebrados. Una idea de su intesa depredación sobre las aves de esta región, nos la ofrece el siguiente comentario "La introducción de este terrible merodeador, afortunadamente controlado en la marisma por las inundaciones y la abundancia de rapaces, ha debido tener una gran influencia en la población de Laro-limicolas marismeñas, hasta el punto de que basta la existencia de una rata en una de las vetas de cria para que prácticamente desaparezcan las aves pequeñas nidificantes".

Buen número de depredadores, procedentes en su mayoría de las filas de los mamíferos carnívoros (Carnivora) y aves de presa tanto diurnas (Falconiformes) como nocturnas (Stugiformes), controlan las poblaciones ribereñas de A. sapidus.

Atendiendo solamente a nuestras observaciones comprobadas, podemos señalar entre dichos mamíferos a la comadreja (Mustela nivalis), pues dos ejemplares procedentes de Galapagar (Madrid) y Moncayo (Zaragoza) fueron colectados en las trampas dispuestas expresamente para la captu-

ra de la rata de agua, su análisis estomacal reveló la presencia de pelos de este roedor, lo que indica que al menos cazaban a los individuos juveniles. Entre las aves rapaces las referencias se concretan en el milano negro (1) (Milvus migrans, según restos recogidos en un despazadero del Pantano del Borbollón, Cáceres) y en Strigiformes de mediano tamaño: lechuza (Tyto alba), cárabo (Strix aluco) y buho chico (Asio otus), según análisis de sus egagrópilas procedentes de diferentes localidades peninsulares. Como caso excepcional el autor encontró un ejemplar juvenil, regurgitado, en un nido de cigüeña común (Ciconia ciconia) en la localidad extremeña de Almaraz, Cáceres).

Por último merece destacar la importancia histórica que ha tenido A. sapidus (2), desde tiempo inmemorial, en ciertas regiones españolas, como fuente proteínica adicional de segundo orden, en la alimentación de ciertos sectores de población rural humana, de escasos recursos. El progresivo aumento del nivel de vida y el contagio de tri

(1) Aunque sobradamente conocidas son las costumbres "carroñeras" de su alimentación, no es improbable que ocasionalmente pueda darle caza.

(2) Entre los roedores de mediano tamaño, ostenta sin duda el puesto más importante como especie comestible, si exceptuamos a la ardilla (Sciurus vulgaris), propia de particulares enclaves boscosos, principalmente de coníferas.

quinosis derivada de su consumo, han reducido casi totalmente el interés alimenticio que antaño ofrecía este microtino de gran talla. Con todo hoy en día, numerosa información recibida de diferentes regiones como la meseta castellana, valle del Ebro (GALLEGO y SAINZ DE MURIETA (1972) mencionan la "ribera" Navarra) y la porción septentrional de la región levantina (especialmente la Albufera de Valencia y alrededores), señalan la presencia de individuos conocidos vulgarmente con el nombre de "toperos" que bajo cierta dosis de afición cinegético-gastronómica, cazan y consumen a la rata de agua durante el periodo comprendido entre otoño y primavera, utilizando las mas variadas artes y trampas, incluida la eficaz ayuda de perros ratoneros habilmente adiestrados en su captura.

La única aplicación industrial que conocemos de su piel, la menciona BOSCA (1915) indicando textualmente "En el Mediodia de Francia es muy buscada conociendose con el nombre de Ramusquet, para emplear el pelo de su piel en sustitución del pelo del castor, hoyacaso extinguido, pues reunen ambos productos semejantes cualidades que el microscopio descubre". OGNEV (1950) menciona que en la URSS se comercializaron entre 1927-28 un total de 16.556.351 pieles de A. terrestris.

Reproducción

A pesar de que A. sapidus es en Iberia el Microtinae mas común y relativamente abundante (1) en casi cualquier curso de agua, no existe ninguna publicación sobre su reproducción; solamente la literatura zoológica francesa contiene cierta información fragmentaria, referida a las ratas de agua que pueblan su suelo, que permite esbozar su fenología en líneas muy generales.

Las escasas ♀♀ gestantes y lactantes controladas, se sitúan entre la segunda mitad de abril y principios de junio, lo que evidentemente sólo refleja una pequeña parte del ciclo reproductor total. Una ♀ capturada el 11-II presenta el útero con aspecto de posible preñez (sin comprobar) y el tejido mamario en vías de desarrollo, lo que presupone un probable inicio reproductor en plena época invernal (2).

El análisis de las estructuras genitales, en los ♂♂ adultos colectados entre primeros de febrero y comienzos

(1) Un claro exponente de su abundancia y fácil captura lo constituyen las extensas series de A. sapidus peninsulares, contenidas en los principales museos extranjeros por ejemplo en el BMNH, SMF, MKB entre otros.

(2) La primera captura de un joven del año (Nº 70.4.19.3, ♂ de Carrascosa del C., Cuenca; 55g, CC = 128, LCB = 30.8) el 19-IV, confirman la existencia de ♀♀ gestantes al menos durante el mes de marzo.

de noviembre, manifiestan una franca y continua actividad sexual (espermatogenesis activa) a lo largo de dicho periodo, como certifican las siguientes dimensiones testiculares y de la vesicula seminal, de individuos capturados en las fechas extremas.

longitud en mm		
fecha de captura	testiculo	vesicula seminal
2-II	11	-
29-III	14	21
7-XI	15	20
" "	13	23

Estos resultados parecen indicar un mantenimiento de la actividad genital masculina a lo largo del año.

DELOST (1968) a través de un amplio estudio basado sobre 200 individuos procedentes del departamento de Tarn, resume la reproducción de A. sapidus en los siguientes términos. Las ♀♀ mantienen un probable periodo de gestación, desde abril hasta septiembre. En los ♂♂ el análisis del desarrollo testicular y de la vesicula seminal, según estudio ponderal (en función de su peso en mg) e histológico, demuestran un ciclo anual con pequeñas variaciones estacionales a la vez que existen ininterrumpidamente individuos en actividad sexual.

El potencial reproductor de la rata de agua ibérica (Tabla 39)se establece con un valor medio de 4.8 embrio-

nes por ϕ gestante, oscilando los extremos entre 1 y 8. La presencia de individuos juveniles de distintas edades durante la reproducción junto a la existencia de $\phi\phi$ gestantes en pleno amamantamiento, confirman la existencia de varias camadas por periodo reproductor; desconociendo se por el momento su cuantia por ϕ y el número de camada en condiciones naturales. DESPORTES (1938) a través de la reproducción en cautividad, señala camadas formadas por 6, 2 y 3 jóvenes.

El nido reproductor de A. sapidus, muy similar al de A. terrestris en su forma y composición, se contiene en la cámara que ocupa la porción terminal de su simple madriguera.

GENERO C L E T H R I O N O M Y S TILESIIUS, 1850

ANTECEDENTES TAXONOMICOS

Particularmente confusa ha sido en sus comienzos, la nomenclatura taxonómica aplicada al actual género Clethrionomys, debida a la suficiente falta de comprensión de sus peculiares características que impedían vislumbrar con acierto sus diferencias con los restantes géneros, integrantes de su misma subfamilia.

Tanto el nombre original de Myodes PALLAS, 1811, como su sustituto Hypudaeus, inconvenientemente impuesto por KEYSERLING y BLASIUS (1840), ambos referidos a extensos grupos de formas, escindidas posteriormente en entidades genéricas propias e independientes; dieron pie a MILLER (1896) para arrinconarlos en sinonimia y adoptar con singular acierto el de Evotomys COUES, 1874, aplicado con carácter restrictivo a este peculiar grupo de Microtinos.

Finalmente PALMER (1928), en atención al principio de prioridad establecido por las leyes de Nomenclatura Zoológica, restablece el olvidado nombre de Clethrionomys tal como se conserva hoy en día.

DIAGNOSIS

- Tamaño mediano o pequeño. Aspecto externo no muy modificado o especializado para la vida subterránea. Orejas

- medianamente desarrolladas sobresaliendo perceptiblemente entre el pelo (más visibles por ejemplo que en Arvicola o Microtus). En general la longitud de la cola es mas corta que la del resto del cuerpo y la cabeza juntos, siendo normalmente la mitad o algo mayor (excepto en C. rutilus). Recubiertas externamente de pelo denso, llamativamente coloreado de rojo a lo largo de su porción medio-dorsal, más oscuro en verano que en invierno. Su aspecto ha conducido a darle el nombre vulgar de topillo rojo; actitud semejante a la ocurrida en otros países europeos (por ejemplo en Inglaterra: Red-backed-Vole; Francia: Campagnol roussâtre; Alemania: Röteldmaus).
- La planta del pie posterior desnuda y provista de seis tubérculos o almohadillas plantares.
 - Mamas en número de ocho, repartidas en 2-2 torácicas y 2-2 inguinales. Los adultos de ambos sexos provistos de glandulas laterales.
 - La morfología y estructura del craneo de los adultos, si bien coincide con la de la mayoría de los restantes géneros que integran la subfamilia Microtinae, se mantiene en general más ligero y menos angular que estos (por ejemplo Arvicola y Microtus).
 - El Paladar (palatino), carece en su porción central posterior del septum oblicuo y acaba a nivel del comienzo del m^3 en un simple y delgado reborde horizontal, provisto de una muesca medial contenida entre dos pequeñas proyecciones. A pesar de su reducción los ori-

ficios laterales postpalatinos se mantienen normalmente desarrollados.

- Crestas escamosales generalmente poco desarrolladas, confluyentes en la región interorbitaria donde sin excepción se mantienen bien separadas sin formar una verdadera cresta interorbitaria. Poseen un pequeño pero apreciable proceso postorbital.
- Bula auditiva normalmente desarrollada y carente de tejido esponjoso en su parte interna.
- Mandíbula normal, con el proceso articular relativamente esbelto y bien separado de la apófisis angular.
- Incisivos esbeltos, los superiores acaban posteriormente entre la sutura premaxilar y la porción anterior del m^1 . Los inferiores, relativamente más cortos que en otros géneros (1) (por ejemplo Arvicola o Microtus), alcanzan con su porción posterior la base de la apófisis articular (proceso condilar) por debajo del nivel del foramen dental; a lo largo de su trayecto intramandibular pasa del lado labial al lingual, entre la base del m_2 y m_3 sin desplazar lingualmente a este último diente.
- Los molares en los individuos adultos, presentan dos

(1) Según MILLER (1912) el género Clethrionomys, debido a la cortedad de la raíz del incisivo inferior, está más próximo al grupo Lemmi (comprende los géneros Dicrostonyx, Synaptomys, Myopus y Lemmus), que cualquier otro de los géneros del grupo Microti.

raíces (1) que crecen en longitud a medida que las coronas van desgastandose (llegando a desaparecer en la extrema vejez). Esta particularidad que tan claramente diferencia a los adultos de los juvenes permite, como se verá más adelante, establecer con precisión distintos tipos de edad. La superficie abrasiva de los molares, provista de casquetes tuberculares antes del desgaste; ofrece con el uso un contorno prismático más redondeado y menos anguloso que en los restantes Microtinae. La morfología del m^1 , m^2 , m_2 y m_3 responden al esquema general propio de la subfamilia (ver diagnosis del género Microtus), pudiendo estar los campos abiertos o cerrados. El m^3 se manifiesta, al menos en la mayor parte de los representantes del género, más complejo en la edad joven que en la adulta; consta de una lazada anterior, tres campos y una lazada posterior provista o no de un pliegue interior reentrante de variable desarrollo. M_1 formado por una corta lazada anterior, cinco campos (2) y una lazada posterior.

(1) Este carácter debe de considerarse como primitivo, a la vista de su gran difusión entre los género fósiles de Microtinae.

(2) La aparición esporádica de un esquema morfológico más complicado, abona el supuesto de que Clethrionomys descende de un antepasado con el m_1 mas complejo.

A pesar de que las numerosas formas conocidas del topillo rojo (1) se han pretendido, repetidamente, agrupar en diversos subgéneros; el intento ha fracasado, debido a la existencia de toda una amplia gama de formas transientes o intermedias, que relacionan gradualmente entre sí las características de las formas primitivas con las de las más evolucionadas.

Solamente el criterio propuesto por HINTON (1926), de considerar a las numerosas especies de Clethrionomys reunidas en cuatro grupos, conceptuados indistintamente con rango superespecífico o como simples conjuntos de formas, tipificados cada uno por las especies: C. glareolus, C. nageri, C. rutilus y C. rufocanus; parece haberse aceptado parcialmente bajo un punto de vista puramente "ordenador" (filogenético), a pesar de su discutible utilidad y de que nageri representa a lo sumo una subespecie de C. glareolus (ELLERMAN y MORRISON-SCOTT (1951)).

De estos cuatro grupos, el tipificado por C. glareolus es el más primitivo por su manifiesta braquiodontia, complejo diseño del esmalte del molar, pequeño tamaño corporal,...etc.; estas características arcaicas son suficientes para poderlo considerar como la rama princi-

(1) Según el Catálogo de ELLERMAN (1941) el número de especies y subespecies conocidas asciende a un total aproximado de 72.

pal de la que han descendido los restantes grupos. El encabezado por C. rutilus reúne formas modificadas para la supervivencia en climas árticos (orejas, miembros y cola cortos); su origen parece localizarse en las formas más inferiores del "grupo glareolus". El grupo representado por C. rufocanus, representa la línea de máxima modificación en el género, encaminada a un mayor pronunciamiento de la robustez en todos sus aspectos somáticos, que en ciertos casos rivalizan incluso con la de algunas especies de Microtus. El "grupo nageri" definido por C. nageri (actualmente como C. glareolus nageri), integra las formas más evolucionadas del C. glareolus, caracterizadas por ser manifiestamente mayores, robustas e hipsodontas.

REPRESENTACION IBERICA

En la Península Ibérica solamente está representada una única especie: Clethrionomys glareolus, distribuida en la mitad septentrional, a lo largo de los Pirineos, Cordillera Cantábrica y mitad norte del Sistema Ibérico.

(1) MILLER (1900) deslindó esta especie incluyéndola en un nuevo subgénero que denominó Craseomys, quedando las restantes bajo Evotomys. Años más tarde THOMAS (1905) creyó conveniente designar otro nuevo subgénero: Phaulomys, donde incluyó la especie japonesa C. rufocanus smithii (= Evotomys smithii). Sin embargo como ya se comentó en la página anterior, el descubrimiento de toda una serie de formas intermedias, invalidó el intento de una subdivisión en subgéneros.

Clethrionomys glareolus (SCHREBER, 1780)

ANTECEDENTES TAXONOMICOS

Desde el descubrimiento del topillo rojo en suelo ibérico (región pirenaica catalana), por CABRERA (1924), fue designado con el nombre de Evotomys glareolus. Esta terminología subsiste hasta la mencionada revisión de PALMER (1928) en que establece el definitivo nombre genérico de Clethrionomys.

No obstante lo comentado y aún después de la aparición de la "Checklist" de ELLERMAN y MORRISON-SCOTT (1965), subsiste en el trabajo de NADAL y PALAUS (1967) la ya desusada terminología de Evotomys glareolus.

DIAGNOSIS

El principal conjunto de características estructurales y biológicas que definen a esta peculiar especie se resumen en lo siguiente.

- Su tamaño, según las subespecies, oscila entre tallas pequeñas como las que acontecen en la subespecie nominal, hasta medianas como las que ostentan las llamadas "formas de montaña" (1) (por ejemplo C. glareolus vas-

(1) Este término de "formas de montaña", ampliamente utilizado en la literatura zoológica, se aplica a aquellas especies o subespecies de topillo rojo de medio o gran tamaño, en su mayor parte propias de regiones montañosas.

coniae). El ejemplar de mayor dimensión corporal controlado y medido por el autor, corresponde a una ♀ adulta (Nº 69.8.29.2 de 37 g, CC = 119 y C = 60), colectada en Uña, Valle de Aran, Pirineos de Lérida.

En general las formas ibéricas manifiestan la dimensión de la longitud de la cola con un valor medio poblacional algo por debajo de la mitad de la dimensión conjunta del cuerpo y la cabeza. El valor medio de la longitud de la planta del pie posterior (P) se mantiene entre 18 y 19.2 mm; pudiendo alcanzar, individualmente, hasta 21 mm.

- El color rojo de la librea dorsal ocupa una banda medial mas o menos definida y extendida lateralmente, apareciendo separada del color anteadado ventral por dos bandas laterales que aparecen, según las subespecies, lavadas en mayor o menor grado de diferentes tonalidades. Solamente las pieles de los animales del rincón Vasco-Navarro, atribuidas a la subespecie típica, son dorsolateralmente de color homogéneo (ver descripción de la coloración en pág. 265).
- El cráneo en los individuos mas adultos de las mayores formas, moderadamente macizo, ofreciendo un aspecto redondeado; su perfil dorsal es en general algo convexo en toda su extensión, pudiendo estar achatado y en ciertas ocasiones algo concavo en la región interorbital. Caja craneal oval con el proceso postorbital

pequeño pero bien marcado. Región interorbital ancha y lisa, cuya mínima anchura se mantiene siempre claramente mayor que la del rostro a nivel de la mayor anchura de los nasales, pues este tiende a adelgazarse hacia su extremo anterior. Nasales relativamente cortos, truncados posteriormente, de superficie plana y dispuestos en leve pendiente hacia delante; su longitud media poblacional (LN) algo mayor que la longitud del diastema (LD). Foramen incisivo largo y mas bien ancho, extendido desde aproximadamente 2 mm por detrás del alveolo del incisivo hasta 1 mm antes del alveolo del m^1 . La longitud condilobasal (LCB), en las poblaciones ibéricas de mayor tamaño (C. glareolus vasconiae), excepcionalmente sobrepasa el valor de 26 mm (máximo controlado 26.2 mm).

- Molares relativamente pequeños, que como ya hemos comentado en la descripción del género Clethrionomys adquiere raíces durante el estado adulto. El contorno molar, caracterizado por la ausencia de angulos agudos particularmente en el lado interno (lingual) de la serie superior, donde adquieren un aspecto claramente circular o semicircular; los distintos campos pueden estar indistintamente abiertos o cerrados, aunque esto último suele ser la excepción (al contrario de lo que ocurre en los géneros Microtus y Arvicola).
- El báculo de C. glareolus, en su conjunto es con di-

ferencia el mas estilizado de todas las especies ibéricas de Microtinae. En el hueso central la porción proximal adquiere, en la generalidad de los casos examinados, una forma semicircular casi perfecta debido a que los salientes laterales, situados en porción avanzada, presentan su curvatura anterior casi recta; en ciertos ejemplares puede acabar puntiaguda o bien mostrar una pequeña concavidad. El eje distal se acorta muy rápidamente cerca de su base, para seguir afilandose hacia su extremo anterior donde ofrece un pequeño ensanchamiento apuntado.

Todos los huesos peniales examinados poseen muy desarrolladas las tres prolongaciones óseas, siendo la medial la de mayor grosor y tamaño. Esta prolongación media presenta una ancha base acampanada y concava; su extremo anterior aparece muy frecuentemente bifurcado. En ninguna de las tres subespecies ibéricas de C. glareolus (glareolus, vasconiae y bernisi) se observan diferencias estructurales dignas de mención.

La morfología señalada para los Clethrionomys españoles, coincide en líneas generales con la ofrecida por OGNEV (1950, figura 20); DIDIER (1954, figura 6) y ANDERSON (1959, figura 13), si bien ninguno de ellos menciona el carácter bífido del extremo anterior de la prolongación media.

En la Figura 12 se ofrece esquemáticamente la morfología de dos huesos peniales correspondientes a C. glareolus vasconiae ((a) Nº 71.5.

24.7 de Olaldae, Navarra, ♂ ad 29.5 g, LRo = 14.3 y (b) Nº 70.6.29.9 procedente de Muniellos, Asturias,

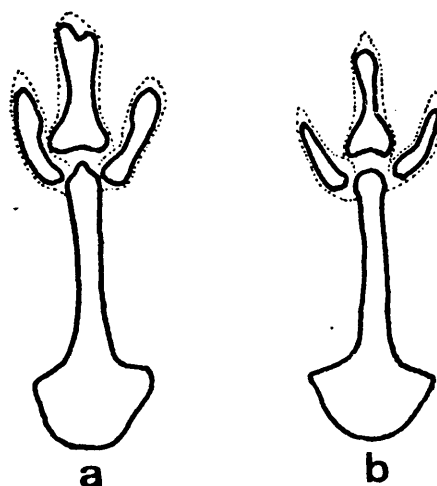


Figura.- 12

♂ ad 32g, LRo = 14.4)) y que representan los modelos mas generalizados, observados en los 20 báculos estudiados.

- El cariotipo de C. glareolus, investigado por MATTHEY y RENAUD (1935) sobre animales centroeuropeos y confirmado posteriormente en el trabajo de RENAUD (1938) sobre la cariología de algunas especies paleárticas de Microtinae, se establece con $2N = 56$.

Según HINTON (1926) los mas antiguos restos atribuibles al género Clethrionomys pertenecen a finales del Plioceno o inicio del Pleistoceno de Bretaña (Cromer Forest Bed Series y High Terrace del Támesis).

Restos de una pequeña especie, semejante a C. glareolus según este mismo autor, se conocen también en los yacimientos del West-Runton (Norfolk); y en ciertos depositos del Támesis (High Terrace en las proximidades de Greenhithe (Kent) y en Middle Terrace en Grays Thurrock (Essex)). El material excavado en estos yacimientos consiste, ademas de

un par de mandíbulas fracturadas, de una considerable cantidad de molares aislados. La morfología del esmalte y la forma de las raíces coincide con la de C. glareolus; sin embargo su discreta menor talla y la escasez de cemento en los valles o entrantes del contorno molar, unido a la falta de restos craneales mas completos, no permiten definirlos con absoluta precisión como los verdaderos antepasados de esta especie.

En Europa occidental C. glareolus aparece en muchos de los depositos fósiles del último Pleistoceno y Holoceno. Según la recopilación que ofrece CHALINE (1972) sobre las listas de microfauna de vertebrados de los yacimientos del Pleistoceno medio y superior de Francia, C. glareolus aparece como una especie frecuente y relativamente abundante durante dicho periodo.

Esta proliferación de datos franceses sobre el topillo rojo contrasta con la total ausencia -hasta el momento- en los yacimientos españoles de igual periodo; lo que sugiere que C. glareolus se haya incorporado a nuestra fauna como un inmigrante centroeuropeo tardío, entrado por el País Vasco, como podría deducirse de su actual distribución marginal ibérica. No obstante, no hay que olvidar que los estudios faunísticos Pleistocenos españoles de cierta garantía son todavía muy recientes (ALTUNA (1972)) y limitados a unos pocos yacimientos. Por otra parte CHALINE (1972) señala la presencia de C. glareolus

en la vertiente norte de los Pirineos Centrales en un yacimiento (Gerde, Hautes-Pyrénées) atribuido a finales del Pleistoceno medio.

CRITERIOS UTILIZADOS EN LA SELECCION DE GRUPOS DE EDAD

El hecho de que en Clethrionomys se modifiquen con la edad los molares de crecimiento continuo a molares birradiculares, permite distinguir con ciertas precisiones distintos grupos de edad que pueden equipararse aproximadamente a los tres estadios fundamentales: jóvenes, subadultos y adultos. Como excepción, esta metodología no puede aplicarse a los representantes de C. rufocanus debido a que el desarrollo radicular comienza en un momento avanzado de su vida; hecho que ha provocado gran confusión en esta especie por cuanto se han descrito diferentes taxones de nivel específico y subespecífico que tan sólo representaban distintos niveles de edad.

El proceso de radiculación sigue ontogénicamente las siguientes transformaciones; en sus comienzos el diente provisto de prismas extendidos ininterrumpidamente desde la corona a la base y por lo tanto carente de raíces; crece continuamente mediante una pulpa basal al igual que en los géneros Microtus y Arvicola. Sigue la formación de un anillo en la base del diente que al contraerse progresivamente por su mitad, se oblitera en dos porciones que constituirán el inicio de las futu-

ras raíces. Paralelamente al desgaste de la superficie de la corona acontece el alargamiento de las dos raíces y aguzamiento de sus respectivos extremos, de manera que empujan al molar hacia fuera contrarrestando el desgaste.

De acuerdo con este proceso a lo largo del crecimiento del animal, las raíces dentarias van aumentando progresivamente en longitud mientras que la corona disminuye en igual medida hasta su total desgaste. Excepcionalmente en algunos individuos seniles, asoman exteriormente las superficies superiores de las seis raíces, que actúan como superficie masticatoria. Este proceso de radiculación lleva consigo que la morfología del esmalte molar varíe a lo largo de la vida del animal hasta desembocar en figuras aberrantes.

ZIMMERMAN (1937; 1950) fué el primero en vislumbrar y expresar numéricamente una relación entre la edad del animal (C. glareolus glareolus), expresada en meses, y la longitud de las raíces de los molares. Según este principio estableció a efectos prácticos 8 clases de edad caracterizadas por los siguientes valores

I - sin raíces

II - aparición de las raíces

III - la longitud de la raíz representa $\frac{1}{6}$ de la altura del diente

IV -	"	"	"	"	"	$\frac{1}{4}$	"	"	"	"
V -	"	"	"	"	"	$\frac{1}{3}$	"	"	"	"
VI -	"	"	"	"	"	$\frac{1}{2}$	"	"	"	"
VII -	"	"	"	"	"	$\frac{2}{3}$	"	"	"	"
VIII -	"	"	"	"	"	$\frac{3}{4}$	"	"	"	"

Este mismo autor plantea el problema de si el fenómeno del desarrollo radicular está sincronizado con la edad del animal o bien con el tamaño corporal, que como se sabe puede variar ostensiblemente en animales de la misma edad por factores extrínsecos como pueden ser los alimentarios. Sin embargo (ZIMMERMAN, 1950, pg. 462, Tabla 6) mediante la cría de tres subespecies distintas de C. glareolus (glareolus, reinwaldti y ruttneri) en condiciones de laboratorio, responde a este interrogante al constatar que en la gran mayoría de los animales controlados se alcanza, a la misma edad, un estadio determinado en la longitud de la raíz, confirmando así su validez. PRYCHODKO (1951) perfecciona la metodología biométrica de este carácter ontogénico y lo orienta hacia el cálculo de la longitud de las raíces del m_1 .

WASILEWSKI (1952) afirma su utilización práctica, reduciendo a 5 las distintas clases de edad elaboradas con arreglo a la longitud de las raíces del m_1 , según la tabla siguiente:

I	sin raíces	(corresponde a los juveniles)
II	longitud de las raíces del m_1	hasta 0.30 mm
III	" " " "	" " desde 0.31 a 0.9 mm
IV	" " " "	" " " 1.0 a 1.5 mm
V	" " " "	" " por encima de 1.5 mm

Este mismo criterio, ha sido ampliamente aceptado y utilizado, sin apenas modificaciones sustanciales, por

gran número de autores posteriores (KOSHKINA (1955); ZEJDA (1955; 1960; 1961; 1962; 1964; 1965; 1967); STEIN (1956); MAZAK (1963); ZEJDA y MAZAK (1965); HAITLINGER (1965); CLAUDE (1967; 1968; 1970); BIRKAN (1968); GRUBER y KAHNAN (1968) y TUPINOVA, SIDOROVA y KONOVALORA (1968)).

Mediante la cria del topillo rojo en laboratorio, PRYCHODKO (1951) establece que el comienzo del proceso de radiculación comienza por término medio entre los 2 y 2.5 primeros meses de vida del animal. Posteriores estudios realizados por MAZAK (1963), determinan que el inicio de la raíz del m_1 se realiza como tarde a la edad de 3.5 meses; sin embargo ZEJDA (1964) cree que este valor aplicado a muestras extraídas de poblaciones silvestres debe de ser rebajado a 3 meses por cuanto el desarrollo postnatal de topillos criados en condiciones de laboratorio parece experimentar un cierto retardo. Ambos autores en un trabajo conjunto, sobre la muda de Clethrionomys (ZEJDA y MAZAK (1965)) concluyen que los 5 grupos de edad establecidos por WASILESKI (1952), agrupan animales de las siguientes edades:

- I de 3 a 3.5 meses
- II entre 3-3.5 y 5-5.5 meses
- III " 5-5.5 y 9.5-10 meses
- IV " 9.5-10 y 13-13.5 meses
- V de mas de 13-13.5 meses

Se admite, fundamentandose en repetidas experiencias,

que el promedio mensual de crecimiento de la longitud de las raíces del m_1 oscila entre 0.15 y 0.16 mm (WASILESKI (1952) y ZEJDA (1961)). Según esto el cálculo de la edad mensual de un animal con raíces desarrolladas puede obtenerse aproximadamente, dividiendo su longitud radicular por el valor promedio y sumarle el valor de 3 ó 3.5 meses. Sin embargo es preciso señalar que este promedio de crecimiento mensual ha sido siempre obtenido mediante la cría controlada de pequeñas subespecies centroeuropeas de C. glareolus (en particular la especie nominal), por lo tanto su aplicación a las mayores subespecies ibéricas -especialmente C. g. vasconiae- no parece adecuada mientras no se determine experimentalmente si sus constantes de crecimiento radicular mensual son igualmente coincidentes.

MILLER (1912) en su "Catálogo" parece seleccionar, en sus cuadros de biometría, a C. glareolus según el grado de enraizamiento molar, que señala subjetivamente como largo, moderado o corto.

Otros autores para determinar la edad en Clethrionomys han acudido, como en otras especies de Microtinae con molares de crecimiento continuo, a utilizar diversas dimensiones somáticas. Así SAINT-GIRONS (1962) en su estudio sobre una población de C. g. glareolus de Brunoy (Seine-et-Oise) utiliza las longitudes del cuerpo y cabeza, oreja y condilobasal; estableciendo los cuatro siguientes grupos:

longitud cuerpo y cabeza	longitud condilobasal	longitud oreja	
< 75	< 20	< 10	juveniles antes del destete
75-80	20-22	≠ 10	juveniles
80-90	22-23.5	10-11	subadultos y jove nes adultos.
> 90	> 23.5	> 11	adultos

Otro criterio señalado por MAZAK (1962) y SAINT-GIRONS (1965) se basa en la utilización del valor de la longitud del diastema superior; según lo cual, este último autor elabora las cuatro clases de edad siguiente:

	longitud diastema	Edad (días)
II	< 6.2	menos de 40
III	6.2-6.5	entre 40-100
IV	6.6-7.0	" 100-250
V	7.1-8.0	mas de 250

GRUBER y KAHMAN (1968) aplican la metodología anterior, acompañada de la longitud mandibular, en su estudio biométrico sobre los topillos rojos alpinos; considerando como adultos aquellos ejemplares cuya longitud del diastema sea superior a 7.0 mm.

De enorme precisión e importancia ha resultado la aplicación del peso del cristalino del ojo como criterio de edad (ASKANER y HANSSON (1967)), al comprobarse experimentalmente, mediante animales de edad conocida criados

en cautividad, que el peso del globo ocular aumenta constantemente con la edad.

La puesta a punto de esta metodología se debe a LORD (1959) quien la empleó sobre el conejo americano con excelentes resultados. En esencia el método se reduce a fijar el ojo en formol al 10% durante una semana, seguidamente se extrae el cristalino y se somete a deshidratación en una estufa de aire caliente a 80° C durante 24-36 horas e inmediatamente se pesa en una balanza de gran precisión, pues esta estructura ocular posee una alta capacidad higroscópica.

LE LOUARN (1971) utilizando camadas de la subespecie nominal de C. glareolus criadas en cautividad, ha desarrollado separadamente para ambos sexos, una curva que relaciona el logaritmo de la edad con el peso del cristalino en mg. El cuadro siguiente refleja el aumento de las medias de los valores del peso del cristalino para diversas edades sucesivas:

Edad	Peso ♂♂	Peso ♀♀
3 semanas	23	22
1 mes	-	30
2 "	41	42
3 "	50	47
4 "	57	55
5 "	58	-
6 "	62	54
7 "	66	-
9 "	-	63
13 "	-	73

Según experiencias de este autor, parece existir una buena correlación entre el desarrollo de las raíces del m_1 y el peso del cristalino.

También se ha acudido a la morfología del baculum, cambiante durante el desarrollo ontogénico, para distinguir en C. glareolus los animales inmaduros de los sexualmente activos ARTIMO (1964).

En el presente estudio, el criterio seguido para la elección de los individuos adultos en las muestras estudiadas, se ha basado en la presencia de raíces en los molares, claramente observables exteriormente sin necesidad de acudir a la destrucción de la cápsula o pared ósea que las recubre tanto en el maxilar como en el dentario. Desgraciadamente el intento de establecer la biometría de las distintas poblaciones estudiadas, basandose exclusivamente en este carácter, ha fracasado por el hecho de que a pesar de la relativa abundancia de las muestras, faltan o son escasas en la mayoría de ellas los individuos con las mencionadas características. Solamente se han podido comparar, según el mencionado criterio de adultez, los animales canábricos y pirenaicos que agrupó provisionalmente bajo el nombre subespecífico de C. g. vasconiae.

Por esta razón, las muestras sometidas al análisis estadístico se han seleccionado de manera que los ejemplares integrantes superen las siguientes medidas craneales mínimas: LCB = 23.0 y IM = 14.0. En el caso de las subes-

pecies de pequeño tamaño, como son C. g. glareolus y C. g. bernisi, la selección se ha adecuado a su talla matizando los valores mínimos de otros dos parámetros representados por la longitud rostral (L_{Ro}) y la longitud del diastema superior (L_D). Sus valores correspondientes se establecen en la biometría respectiva (ver págs. 256 y 263).

REPRESENTACION SUBESPECIFICA Y DISTRIBUCION EN FRANCIA Y PENINSULA IBERICA

En Francia C. glareolus aparece como uno de los microtinos mas comunes y mas ampliamente extendido por doquier. En líneas generales el topillo rojo ocupa todo el pais gallo continental a excepción de una imprecisa banda costera mediterránea, cuyos límites estan todavía por precisar.

A pesar de que diversos autores como DIDIER y RODE (1939), GIBAN y SPITZ (1967), SAINT-GIRONS y BEACORNOU (1970) y SAINT-GIRONS (1973), han esbozado comentarios generales sobre repartición francesa (siempre excesivamente parca y simplista); se hecha en falta un riguroso cuadro de distribución detallada, particularmente referida a las regiones meridionales.

Según los conocimientos actuales parece totalmente ausente de las islas mediterráneas, encontrandosele por el contrario en varias islas atlánticas. Al respecto SOUTHERN (1964) refiere que mientras Gran Bretaña está ocu-

pada por la subespecie de pequeña talla C. g. britannicus (1); las diversas poblaciones isleñas destacan por su gran tamaño, lo que ha motivado que hayan sido descritas las siguientes cuatro subespecies: C. g. skomerensis en la isla de Skomer, C. g. alstoni en Hull, C. g. caesarius en Jersey y C. g. erica en Rascay. Estas grandes subespecies se hibridan entre si y también con la subespecie de Inglaterra.

En las pequeñas islas francesas del Atlántico sólo se le ha encontrado en Belle-Isle, donde HEIM DE BALSAC (1940a) ha descrito C. g. insulae-bellae caracterizado, frente a C. g. glareolus del continente, por la pigmentación melánica de su pelo y por ostentar unas mayores dimensiones de la cola y del pie posterior.

Ocupando la generalidad de las tierras bajas y llanas de Francia, con la excepción ya comentada de la costa mediterránea, se extiende la pequeña subespecie nominal C. g. glareolus, al igual que en Holanda, Bélgica, Alemania, Bohemia y Polonia. Por el contrario, los macizos montañosos franceses aparecen ocupados por las llamadas "formas de montaña", caracterizadas todas ellas por su constante mayor tamaño.

(1) CORBET (1964) ha expresado serias dudas sobre la validez de esta subespecie inglesa, que se muestra muy parecida, sino idéntica, a la subespecie nominal centro europea.

La aparente marginación de estas grandes formas en las islas atlánticas y en los macizos montañosos de Europa occidental, frente a la distribución de las pequeñas formas de llanura; ha conducido a ciertos mastozoólogos (ZIMMERMAN (1950) y CLAUDE (1967), por ejemplo) a establecer la hipótesis de la existencia de dos especies diferentes de Clethrionomys en el occidente europeo. El desarrollo de esta idea presupone que la distribución actual del topillo rojo, refleja el resultado de la competición entre ambas especies; de manera que las formas de gran talla -representantes de la especie mas antigua C. nageri, asentada en Europa antes de las glaciaciones- habrían sido acantonadas en sus actuales áreas de distribución, a modo de refugios, ante la competencia ejercida por la pequeña especie de llanura C. glareolus, venida del este después del periodo glaciario. Gran parte de esta supuesta competencia está basada en el comportamiento agil, vivo y agresivo de las formas pequeñas, en contraste con las apacibles y tranquilas formas grandes; según han revelado y confirmado las observaciones etológicas efectuadas en cautividad (PITT (1926) entre otros).

A consecuencia del aislamiento montano, estas formas francesas manifiestan entre sí diverso grado de diversificación morfológica y biométrica; ello ha conducido a que actualmente se consideren escindidas en un total de cuatro subespecies, en general bien admitidas y designadas como:

C. g. helveticus, C. g. nageri, C. g. cantuelli y C. g. vasconiae (1).

MILLER (1900) describe C. g. helveticus en la localidad de Montauban, Haute-Savoie, a la vez que señala (MILLER (1912)) su presencia en otros lugares relativamente próximos a la localidad típica, así como en el departamento de Basses-Alpes (Barcelonnette y Saint-Paul). Su distribución francesa abarca las montañas de Jura y los niveles moderadamente elevados de la porción meridional de los Alpes (Prealpes en sentido amplio). El autor de estas líneas cree poder referir a C. g. helveticus una pequeña serie de cinco ejemplares (Nº 72.7.16.1 - 5) colectados en julio de 1972 en el monte Le Grand Colombier (Ain), en el límite suroccidental del Jura y cuyas principales dimensiones se ofrecen a continuación:

medidas corporales

	CC	C	P
\bar{X}	99.6	49.8	18.5
Int	91 - 105	44 - 54	18 - 19

medidas craneales

	LCB	LRo	LD	SMS	SMI	LM
\bar{X}	24.1	13.9	6.8	5.7	5.3	14.4
Int	23.8-24.8	13.6-14.0	6.7-7.0	5.4-6.0	5.2-5.6	13.5-14.9

-
- (1) Aunque en general los especialistas no ponen grandes reparos al status subespecífico de C. glareolus en el occidente europeo; se echa en falta, al menos para las formas francesas, una profunda revisión basada en series importantes y representativas.

La subespecie C. g. nageri (Localidad típica: Oberalpsee, en las proximidades de Andermatt, Uri, Suiza) se ha citado por MILLER (1912) en los Alpes centrales (Chamonix, Haute-Savoie). BROSSET y HEIM DE BALSAC (1967) en su estudio sobre los mamíferos de Vercors han puesto de relieve que los topillos rojos de esta región, por sus excepcionales altas dimensiones corporeocraniométricas, bien pueden considerarse como la población mas occidental de C. g. nageri. Por el momento la falta de una información mas detallada sobre estas dos subespecies alpinas, impide establecer, siquiera groseramente, sus respectivos límites. Es probable que C. g. nageri solo ocupe las posiciones altimontanas de los Alpes centrales; y no sería improbable que C. g. helveticus no fuese mas que una forma intermedia o de enlace, que articularia la distribución de la forma nominal de llanura C. g. glareolus, con la montañesa C. g. nageri.

Como ya se ha indicado, el alcance meridional de C. glareolus en los alrededores del área mediterránea francesa está todavía por precisar (1). Solamente en el valle del Ródano las investigaciones faunísticas llevadas a cabo por HEIM DE BALSAC y BEAUFORT (1966), VESCO (1974) y SAINT-GIRONS y VESCO (1974), basadas fundamentalmente en el análisis de egagrópilas, han permitido precisar con cierta exac-

(1) Su ausencia en Camarga y alrededores (Var) parece bien fundamentada, a juzgar por los intensos trabajos faunísticos allí realizados (DECHAIBRE (1938), HEIM DE BALSAC (1955), BAUER y FESTETICS (1958), FRISCH (1965)).

titud, que su límite meridional debe de fijarse en las vecindades de Montélimar, Drôme. Mas al sureste (Provenza) el topillo rojo aparece en forma discontinua, distribuido en poblaciones aisladas y localizadas en ciertos enclaves elevados y húmedos (Monte Ventoux).

Los autores mencionados no han precisado la pertenencia subespecífica de estos animales.

SAINT-GIRONS (1969) a la vista de cierto material colectado en el Macizo Central francés, ha descrito la subespecie C. g. cantuelli basada en su discreta mayor talla frente a C. g. glareolus. Anteriormente CANTUEL (1949) y SAINT-GIRONS (1961) ya habían detectado y señalado estas diferencias en los animales capturados a cierta altitud, sin asignarles mayor importancia taxonómica. C. g. cantuelli parece limitada a la región de la Auvergne (Localidad típica: Besse-en-Chandesse, Puy-de-Dôme), sin embargo es probable que ocupe también los restantes sistemas montañosos del Macizo Central tal como se indica en el mapa de distribución correspondiente.

Creemos que tres ejemplares de Mont-Doré, Puy-de-Dôme, señalados por MILLER (1912) como C. g. glareolus, pueden pertenecer a la subespecie C. g. cantuelli. FELTEN y KONIG (1955) indican la captura de la subespecie nominal en el extremo occidental del Macizo Central a 400 m de altitud (Bourg-Argental, Loire).

C. g. vasconiae, descrito por MILLER (1900) en los

Pirineos, ocupa toda la vertiente francesa, donde se han señalado un buen número de capturas y localidades (1) dispersas prácticamente por todos los departamentos pirenaicos (MILIER (1912), GOURDON (1930) y BEACOURNŪ y RAULT (1962)). (2)

NIECHAMER (1956), SAINT-GIRONS (1958), BREE (1961) y SAINT-GIRONS y BREE (1964) han dedicado especial atención a las poblaciones de topillos rojos pirenaicos del Macizo de Carlit y sus alrededores, aportando otras localidades y datos biométricos.

En la Península Ibérica C. glareolus sólo se distribuye a lo largo de una estrecha banda norteña de la mitad septentrional de España. REY (1972b) ha revisado su distribución y taxonomía, concluyendo con la existencia de tres subespecies en el suelo español. C. g. glareolus ocupa tímidamente el rincón vasco-navarro, a lo largo del río Bidasoa. C. g. vasconiae extendido a lo largo del tramo montañoso pirenaico-cantábrico y C. g. bernisi, descrito por el mencionado autor, en la porción montañosa septentrional del Sistema Ibérico.

(1) De forma precisa todas estas localidades vienen representadas en el mapa de distribución correspondiente.

(2) Aunque estos últimos autores no señalan el status subespecífico, por estar orientado dicho trabajo al estudio de los Siphonapteros, pueden considerarse con suficientes garantías como C. g. vasconiae.

Clethrionomys glareolus vasconiae MILLER, 1900

TIPO: ♂ adulto en piel y cráneo, Nº 86994 de la colección del U.S.N.M. de Washington; colectado en la localidad típica.

LOCALIDAD TÍPICA: Montréjeau, Haute-Garonne, Pirineos, Francia.

ANTECEDENTES TAXONOMICOS

Prescindiendo de antiguas citas (1), de importancia puramente histórica por su escaso valor taxonómico y remontándonos a MILLER (1900), como punto de partida, observamos que el topillo rojo pirenaico fue descrito por dicho autor como especie propia bajo el nombre de Evotomys vasconiae. Esta concepción específica se acepta sin reparos por autores posteriores tal como TROUESSART (1910) y GOURDON (1930).

Años mas tarde el propio MILLER en su clásico "Catálogo" de 1912 le adjudica acertadamente rango subespecífico como E. glareolus vasconiae; nomenclatura seguida por CABRERA (1924) y AGUILAR-ANAT (1924)(2).

BARRETT-HAMILTON (1914) y HINTON (1926), en la redistribución de las distintas especies y subespecies del género

-
- (1) Entre otras destaca la de TRUTAT (1878) que menciona a esta especie bajo el nombre de Arvicola fulvus.
 - (2) Conviene señalar que este mismo autor (AGUILAR-ANAT (1920)) describió en Cataluña un supuesto taxón subespecífico que denominó Itymys subterraneus rufus, equivocadamente basado sobre ejemplares de C. glareolus. El mismo en 1924 explica los motivos de tan grande equivocación.

ro Evotomys en cuatro grupos tipificados (ver pág. 205), incluyen a vasconiae -junto con otras grandes y oscuras formas marginales y de montaña- con rango subespecífico dentro del grupo presidido por E. nageri (1); criterio mantenido por ELLERMAN (1940).

WETTSTEIN (1926) y MOHR (1938) concluyen que tal distinción específica entre nageri y glareolus no está debidamente justificada en atención a la variabilidad de sus caracteres morfológicos y actual distribución. Por último la revisión paleártica de ELLERMAN y MORRISON-SCOTT (1951) abandona definitivamente esta idea para volver a la anterior concepción de MILLER, quedando definitivamente como C. g. vasconiae.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Es CABRERA (1924) quien incorpora por primera vez al topillo rojo, bajo el nombre de E. g. vasconiae, al inventario mastozoológico ibérico; sus citas se refieren a dos localidades del Macizo del Montseny (Viladrau y Santa Fe del Montseny) en el límite oriental de la cadena pirenaico-catalana. A su descubrimiento, siguen otros nuevos con-

(1) Considerado por dichos autores como especie propia y no como subespecie de E. glareolus según MILLER (1912).

troles (1) que permiten considerar a vasconiae ampliamente distribuido a lo largo de toda la vertiente meridional pirenaica, para conectar sin discontinuidad, a través del País Vasco, con la población cantábrica, como mas adelante veremos. Las citas de VERICAD (1965) (2) y SANS-COMA y NADAL (1970) han puesto de relieve que solamente en el rincón noroccidental de Cataluña, parece desbordar el tramo montañoso y extenderse manifiestamente hacia las tierras bajas de la costa catalana.

Las prospecciones realizadas por MALEC y STORCH (1964) y NIETHAMMER (1964) determinan la presencia de vasconiae en la Cordillera Cantábrica, con las capturas realizadas en Ramales de la Victoria y Espinama (Santander); aumentando sensiblemente hacia el oeste los límites de su distribución, hasta entonces estrictamente pirenaicos. Nuevas investiga

(1) Estas citas contenidas íntegramente en el mapa de distribución Ibérica de la especie C. glareolus, se refieren a: NIETHAMMER (1956), VERICAD (1968; 1970), GALLEGO (1970), GARZON-HEYDT y al (1971), ALTUNA (1972), REY (1972) y ZABALA (1973). Conviene advertir también, que NADAL y PALAUS (1967) han señalado la presencia de cuatro ejemplares de C. glareolus en una serie de inventarios de egagrópilas en Cataluña, sin poder precisar su exacta procedencia; que bien pudiera ser Seo de Urgell (Lérida) a la vista de las localidades prospectadas.

(2) Su hallazgo en Orrius (Barcelona), al estar basado en un cráneo procedente de egagrópilas de lechuga, debe de tomarse con ciertas precauciones mientras no se capturen ejemplares; pues no es del todo imposible que el ave lo hubiera recogido en otro lugar.

ciones llevadas a cabo por HEIM DE BALSAC y BEAUFORT (1969), GARZON-HEYDT y al (1971) y REY (1972b) contribuyen a delimitar con cierta precisión el área cantábrica, donde la Sierra de Ancares parecía determinar su límite suroccidental.

Recientes capturas inéditas, aportadas por el autor, permiten extender discretamente este límite suroccidental cantábrico hasta la Sierra de Caurel (Seoane de Caurel); desconociéndose por el momento si vasconiae progresa mas allá del río Sil y ocupa los montes de Invernadero y sierras de León. Mas al oeste, en el resto de Galicia, el topillo rojo parece faltar totalmente pues las intensas prospecciones realizadas no nos han permitido su descubrimiento.

Aunque el criterio del autor, en este trabajo, es el de agrupar los topillos rojos de la Cordillera Cantábrica en vasconiae; se le concede carácter provisional en atención a que estos animales cantábricos muestran frente a los pirenaicos, ciertas peculiaridades biométricas y colorísticas que se comentan y valoran detalladamente en los apartados correspondientes.

En resumen, la distribución general de C. g. vasconiae en Iberia iniciada en los confines de la costa catalana de las provincias de Barcelona y Gerona, sigue a lo largo de los niveles medios y altos de la vertiente meridional pirenaica hasta sus confines navarros en la Sierra de Aniella. Desde aquí continua, descendiendo y ocupando los bajos niveles de todo el País vasco-navarro, a excepción de su

rincón norteño ocupado por la subespecie nominal, para enlazar, siempre sin discontinuidad, con el poblamiento de la Cordillera Cantábrica, donde la Sierra del Caurel (Lugo) determina por el momento el límite de sus avanzadas mas suroccidentales.

Por último no quisieramos pasar por alto en este apartado dedicado a la presencia de C. g. vasconiae en suelo ibérico, el sorprendente y a la vez lamentable hecho de que, aún cuando CABRERA y AGUILAR-AMAT señalaran su descubrimiento en 1924, hay autores como HINTON (1926), ELLERMAN (1941) y ELLERMAN y MORRISON-SCOTT (1951) que en sus obras continúan ignorando su existencia en España, lo que evidencia el poco interés y descuido en consultar la bibliografía española. Pero mas lamentable, si cabe, es encontrar obras recientes como la de CHALINE (1972, pág. 277) en la que todavía se indica, al comentar la repartición de C. glareolus: "fait défaut en Espagne".

BIONETRIA

C. g. vasconiae (1) representa en Iberia la subespecie de montaña mejor definida por su gran tamaño. Sin embargo ya hemos comentado que bajo el nombre de vasconiae,

(1) Junto a C. g. nageri de los Alpes Centrales, también ostentan las mayores tallas del suroccidente europeo.

original y propio de la población pirenaica, se agrupan provisionalmente los topillos rojos cantábricos. Esta asignación temporal es consecuencia de que entre ambas poblaciones concurren, como veremos, ciertas diferencias de tipo biométrico y colorístico, cuya comprensión sólo es posible a partir de una nueva revisión apoyada sobre la base de nuevas series estadísticas mas representativas.

Aunque este planteamiento comparativo y valorativo puede parecer en principio simplista en cuanto a su desarrollo, se complica profundamente a la hora de decidir una virtual separación en el espacio de ambas poblaciones, participantes de un mismo areal continuo. Como hemos visto en el apartado metodológico correspondiente, la ausencia de una exactitud en los límites geográficos—sin duda reflejo de la dificultad real en hacer coincidir los nombres geográficos con relieves orogénicos complicados, no sólo por su difícil delimitación sino también por otros factores extrínsecos como son la vegetación, distribución de comarcas o regiones naturales ...etc.—ha conducido a que este límite lo establezcamos en el valle del Roncal. Las razones que esgrimimos para justificar esta divisoria se concretan en que aproximadamente en esta zona se verifica un sensible descenso de nivel por parte de la flora y fauna pirenaica; de manera que diversas especies de origen eurosiberiano o centroeuropeo, acantonadas en las cabeceras altas de los valles o en las grandes altu-

ras por la fuerte influencia mediterránea, descienden junto con la vegetación para extenderse ampliamente hasta los niveles próximos al mar. A este proceso se añade otro no menos sorprendente, consistente en la aparición de novedades mastozoológicas de estricto cariz atlántico, ausentes de la gran cadena pirenaica. Así pues lo que a lo largo de las líneas del presente capítulo entendemos por población cantábrica de C. glareolus, resulta ser la agrupación de los topillos rojos vasco-navarros y los de la cordillera cantábrica propiamente dicha.

Con objeto de valorar estadísticamente el grado de uniformidad biométrica entre las muestras procedentes de ambas áreas, la selección se ha efectuado según el criterio ya comentado de que la presencia de raíces dentarias en los individuos sean fácilmente observables al exterior, sin necesidad de acudir al deterioro o levantamiento de la pared ósea que las recubre en el maxilar y en el dentario.

Sin embargo para poder comparar la talla de vasconiae con las otras dos subespecies ibéricas, bernisi y glareolus, representadas por colecciones numéricamente mas reducidas donde faltan o escasean los individuos adultos que evidencien claramente este carácter radicular, hemos acudido a seleccionar ambas muestras de manera que los ejemplares integrantes superen la mitad mas una de las siguientes medidas mínimas: LCB = 23.0, LRo = 13.5, LD = 6.5,

LM = 14.0. El porcentaje de individuos subadultos, juzgados a través del desarrollo reproductor, en las muestras así seleccionadas de Pirineos y Cantabria, se cifra alrededor de un 14% y 20% respectivamente.

Comparadas las dimensiones corporales de ambas poblaciones seleccionadas según la norma de superación de índices craneométricos mínimos (Tablas 46 y 41), dejan traslucir ciertas diferencias traducibles en una mayor longitud de la cola (C) de alto valor significativo a favor de los animales pirenaicos, y por una discreta mayor longitud de la oreja (O), mantenida en el umbral de los límites mínimos de significación admitida (Tabla 45). Estas diferencias, sin embargo, desaparecen totalmente (Tabla 50) al compararlas nuevamente una vez seleccionadas según el criterio radicular (Tablas 46 y 47); resultado que a nuestro juicio es fiel reflejo de la constancia de la talla somática entre los extremos del área general.

La explicación de estas desemejanzas obtenidas, según se aplique uno u otro de los modelos de selectividad propuestos, es consecuencia de la desequilibrada representación, en las muestras sometidas al análisis estadístico, de la fracción de mayor edad—adultos-viejos y seniles en sentido amplio (1)—frente a los subadultos y adultos-jovenes.

(1) Esta fracción ostenta en el conjunto de la estructura poblacional, y al margen de la presencia de individuos "enanos", las mayores dimensiones corporeocranométricas.

De esta manera si mediante el criterio radicular su presencia constituye en ambas el 100%, es decir la totalidad de los ejemplares; al aplicar la selección craneométrica mínima, su composición asciende al 24% en Cantabria y 67% en Pirineos.

Aún cuando ambos métodos de selección son estadísticamente correctos y aceptables, estas particularidades comentadas ponen de relieve que para lograr una mejor y mas exacta labor sistemática, es necesario fundamentar la elección de individuos adultos en los mas estrictos y rigurosos criterios de edad; que a su vez excluyan de forma natural y efectiva a otros estadios mas precoces evitando que su distinta incidencia, debida al azar: métodos y época de trampeo por ejemplo, pueda afectar significativamente a los resultados obtenidos de comparar estadísticamente poblaciones entre si.

El valor del peso corporal, calculado separadamente para ambos sexos en la Tabla 42 , refleja una gran coincidencia entre ambas poblaciones lo que en cierto modo corrobora los resultados establecidos al enjuiciar las dimensiones corporales. La diferencia apreciada en el total de las ♀♀ pirenaicas, creemos que responde como en el caso anterior a una mayor frecuencia de ejemplares adultos en el conjunto de la muestra utilizada.

El análisis de la biometría craneal deja entrever ciertas diferencias, que se mantienen permanentemente

constantes al margen de los criterios de selección, responsables en definitiva de que valoremos con distinta medida a la población cantábrica, respecto de la pirenaica. Estas diferencias craneométricas, que comentamos mas adelante, han obligado a que se le otorgue cabida dentro de vasconiae con carácter provisional, pues valoradas en conjunto y a despecho de los materiales reunidos no nos parecen suficientes para decidir una separación subespecífica.

De hecho el intentar definir por el tamaño lo que venimos considerando como población cantábrica, es problemático y no exento de dificultades por depender de la distinta influencia de dos factores difícilmente mensurables a la vista de las colecciones utilizadas. Por una parte el influjo que pueda ejercer la pequeña talla de glareolus en el país vasco-navarro, y por otra, que a lo largo del borde meridional del área cantábrica aparecen poblaciones marginales de menor tamaño. Este es el caso de los topillos rojos capturados en Lebanza, al norte de la provincia de Palencia, cuyas medidas correspondientes a dos individuos adultos, según el criterio radicular, se contienen muy por debajo del valor medio y las de uno de ellos (Nº 69. 9.29.6, σ^7 de 25 g) determinan el valor mínimo del intervalo en las muestras utilizadas. Sus principales valores son los siguientes:

	LCB	LRO	LD	LM
\bar{X}	23.4	13.7	6.9	14.7
Int	-	13.6 - 13.9	6.7 - 7.1	14.5 - 15.0

Creemos que estos descensos biométricos en los márgenes del área, representan una de las mas frecuentes y detectables respuestas al gradiente de condiciones hostiles o inadecuadas (1) al óptimo ecológico requerido por la especie. CLAUDE (1970) ha señalado un efecto semejante, en su estudio biométrico sobre los topillos rojos alpinos C. g. nageri, al determinar que en el Göschneralp los animales adultos que habitan las laderas secas expuestas al sur, son mas pequeños que los que viven en las húmedas caras orientadas al norte y oeste.

Las principales diferencias craneométricas que acontecen entre Pirineos y Cantabria (Tablas 43 y 44), mantenidas cualitativamente parecidas al aplicar ambas selecciones (Tablas 48 y 49), pero valoradas cuantitativamente según los resultados obtenidos a través del criterio radicular en la Tabla 50, por las razones señaladas al enjuiciar la talla corporal; se concretan por su alto grado de significación en las longitudes condilobasal (LCB) y nasal (LN), así como en la anchura interorbitaria (AIO) a pesar de su escaso intervalo de variación (2). En menor escala pero todavía

(1) En el caso de los ejemplares del norte de Palencia, es posible que influyan decisivamente las condiciones climatológicas de la meseta, caracterizadas frente al clima atlántico de Cantabria, por su mayor sequedad y temperatura.

(2) Es la única dimensión numéricamente favorable a la población cantábrica; por ser una medida que en los Microtinae, generalmente disminuye paralelamente al aumento de edad.

con alta significación siguen las longitudes rostral (LRO) y del diastema (LD); como consecuencia lógica de que esta última medida representa un tramo del segmento total de la primera, y que esta a su vez mantiene un alto grado de correlación con la longitud condilobasal. No se tiene en cuenta el escaso valor que deja traslucir la anchura de la caja craneal, al límite de la significación, representada por la anchura mastoidea (AM).

Debido a que estas medidas, donde se sustentan dichas desigualdades, participan de la estructura rostral del cráneo; permiten considerar al conjunto de los topillos rojos pirenaicos como algo mas rostrilargos que los cantábricos.

En la literatura consultada, diversa información biométrica ofrecen ciertos autores dedicados al estudio de esta subespecie pirenaica. Estos datos, aunque no son en general comparables estadísticamente con los que aquí se ofrecen, por motivos de diferente selección y ajustarse a otros criterios de medida, sirven no obstante, para valorar aunque sea muy a grosso modo los resultados obtenidos. Solamente se han entresacado aquellos valores numéricos pertenecientes a las medidas que se corresponden, mas o menos coincidentes, con las utilizadas en la presente memoria.

Así del conjunto de medidas que ofrece MILLER (1912) en su Catálogo, reproducidas en el siguiente cuadro previamente seleccionadas:

parám.(1)	\bar{X}	Int	n	parám.(1)	\bar{X}	Int	n
(I)	108	97-112	6	(VII)	11.8	11.6-12.0	6
(II)	53.6	44-60	6	(VIII)	15.3	14.8-16.0	6
(III)	19.0	18.8-19.6	6	(IX)	5.7	5.4-5.8	6
(IV)	25.4	25.0-25.8	6	(X)	5.5	5.2-5.8	6
(V)	7.5	7.0-8.0	6	(XI)	7.5	7.0-8.0	5
(VI)	13.9	13.6-14.2	6				

pertenecientes, según dicho autor, a topillos rojos adultos provistos de raíces dentarias de corto a moderado desarrollo, y procedentes de distintos enclaves de la vertiente septentrional francesa de los Pirineos.

Estos valores, en general se ajustan satisfactoriamente a los aquí obtenidos mediante la selección radicular (Tablas 46 y 48). Entre las dimensiones corporales destaca una menor longitud del pie y de la cola, esta última coincidente con el valor obtenido al aplicar el criterio de superación de índices biométricos mínimos (Tabla 40). Es en la craneometría donde se evidencian las mayores disparidades, traducidas en una longitud condilobasal y del diastema anormalmente elevadas, cuya explicación quizás sea producto de una interacción entre lo escaso de la mues-

(1) Se ha creído conveniente representar a dichos parámetros entresacados del texto, mediante numeración romana, al no haber evidencia, en la mayoría de los casos, de que se correspondan con las medidas y siglas aquí utilizadas aún cuando la terminología sea coincidente. (I): cuerpo y cabeza, (II): cola, (III): pie posterior (sin uñas), (IV): longitud condilobasal, (V): diastema, (VI): anchura cigomática, (VII): anchura occipital o de la caja craneana, (VIII): mandíbula, (IX): serie molar superior, (X): serie molar inferior, (XI): nasal.

tra y el supuesto diferente criterio de medida (1).

ZIMMERMANN (1950) en su análisis sobre las formas marginadas de varias especies de topillos centroeuropeos, ofrece para un grupo de nueve ejemplares de C. g. vasconiae -presumiblemente procedentes del pirineo francés- las dos siguientes dimensiones corporales: (I): $\bar{X} = 105.3$, Int = 95-107 y (II): $\bar{X} = 51.9$, Int = 44-60; valores particularmente bajos para la subespecie que nos ocupa, lo que induce a sospechar de la existencia de una amplia fracción de representantes jóvenes, al menos subadultos, en la muestra utilizada.

De las dimensiones que señala BREE (1961) para una pequeña serie, procedente del departamento francés de Pyrénées-Orientales y constituida por sus capturas en el refugio de Bouillouses y por los ejemplares recogidos por BOHMAN en Superbolquere (2), entresacamos los siguientes valo-

(1) Aunque en el Catálogo de MILLER (1912) no se menciona la forma en que han sido tomadas las medidas; tanto la longitud condilobasal como el diastema cabe aumentarlas de valor, respecto a las aquí obtenidas, según se incluya todo el premaxilar en la primera de ellas, o bien se alcancen las hocetas del incisivo y primer molar en la segunda (ver diagnóstico y figuras en material y métodos).

(2) Este científico alemán, no llegó a publicar los resultados de su campaña de recolección de micromamíferos en los pirineos franceses durante el verano de 1944. Este material se contiene en las colecciones del Museo de Zoología de Hamburgo (MH); los ejemplares de C. g. vasconiae se reparten en 3 ♂♂ (N^{os} 2325-27) y 3 ♀♀ (N^{os} 2335-36 y 2373) colectados entre el 14 y 22 de julio de 1944. Los datos corporales de estos topillos rojos de Superbolquere, también se mencionan en el trabajo de NIETHAMMER (1956).

res, pertenecientes a la fracción adulta, previa eliminación de los juveniles y subadultos-jóvenes mediante el criterio de superación de índices craneométricos mínimos:

parám.(1)	\bar{X}	Int	n	parám.(1)	\bar{X}	Int	n
(I)	110	104.8-117.3	5	(VII)	11.8	11.8-11.9	4
(II)	56.1	53.0-58.2	5	(VIII)	15.2	15.1-15.4	5
(III)	18.7	18.0-19.7	5	(IX)	5.6	5.5-5.8	5
(IV)	25.4	25.1-25.7	2	(X)	5.4	5.4-5.7	5
(V)	7.3	7.2-7.6	4	(XI)	4.0	4.0-4.1	2
(VI)	14.0	13.7-14.3	2				

Los resultados numéricos obtenidos, reflejan en conjunto una gran concordancia con los reflejados en las Tablas 46 y 48 de la presente revisión, resultantes de aplicar la selección radicular. Respecto a las mencionadas Tablas, las mayores desigualdades se concretan en el bajo valor alcanzado por la longitud del pie posterior, y cranealmente por la elevada cuantía de la longitud condilobasal y el pequeño valor medio de la serie molar superior.

De estas dos desigualdades craneométricas, sí explicable nos parece lo que acontece con la longitud condilobasal, por los mismos motivos aducidos al analizar los resultados biométricos de MILLER (1912), mas difícil de enjuiciar resulta, sin embargo, el reducido valor obtenido por la serie molar superior. Una posible explicación a este hecho

(1) Su significado como en la nota marginal (1), al pie de la pág. 240. (XII): anchura o estrechamiento interorbitario.

podría deberse a que dicha medida se haya tomado en los bordes de la superficie masticatoria, en lugar de a nivel alve_olar.

Del extremo oriental de la cadena pirenaica y procedentes de egagrópilas recogidas en las localidades de Arbucias y Vidreras, en los alrededores de la costa catalana, SANS-COMA y NADAL-PUIGDEFABREGAS (1970) han ofrecido algunos datos biométricos del topillo rojo (1), que transcribimos como sigue:

Arbucias				Vidreras			
parám.(2)	\bar{X}	Int	n	parám.(2)	\bar{X}	Int	n
(V)	7.3	7.2-7.5	7	(V)	7.2	7.2-7.5	8
(VIII)	14.9	14.1-15.4	7	(VIII)	14.9	14.8-15.2	8
(IX)	5.4	5.2-5.8	7	(IX)	5.5	5.3-5.8	8
(X)	5.5	5.4-5.7	7	(X)	5.4	5.4-5.6	6
(XII)	4.1	4.0-4.1	7	(XII)	4.1	3.8-4.5	8

Estos escuetos resultados métricos coincidentes a grandes rasgos con los aquí establecidos a partir de la selección de índices craneales mínimos (ver Tabla 43), permiten encastrar a dichos ejemplares catalanes, de acuerdo con los autores citados, dentro del vasconiae. Las diferencias que

(1) La selección de este material procedente de egagrópilas, se ha efectuado de acuerdo con el criterio de GRUBER y KAMLANN (1968), consistente en utilizar tan solo aquellos ejemplares provistos de una longitud del diastema superior a 7.0 mm.

(2) Por comunicación personal de uno de los autores (S-C.), sabemos que estos parámetros se han verificado sobre los mismos puntos craneométricos que los utilizados en la presente memoria. Su significado como en las notas marginales (1), al pie de las págs. 240 y 242.

se observan en la longitud de las raíces dentarias, particularmente en la superior, parecen debidas en gran parte a la metodología utilizada en las mediciones y a un posible efecto de muestreo.

En estas sencillas comparaciones, no se han tenido en cuenta los resultados numéricos aportados por CABRERA (1924) y VERICAD (1970) sobre material ibérico colectado en la vertiente meridional pirenaica; por cuanto estos autores han manejado contados ejemplares adultos (en número de 3 y 5 respectivamente (1)).

Nuestros datos junto a las anteriores fuentes bibliográficas cotejadas, parecen asegurar en las diversas poblaciones pirenaicas de vasconiae una gran estabilidad biométrica corporeocraniométrica. Las presumibles diferencias con las series francesas, en la baja cuantía somática de la cola y pie posterior, y particularmente en la craneometría con la elevada longitud condilobasal, no parecen ajustarse a un hecho real, sino mas bien son reflejo o consecuencia del pequeño número de ejemplares manejados y sobre todo del diferente criterio de medida.

Por último respecto a la población cantábrica, aunque MALEC y STORCH (1964) han ofrecido originalmente algunas dimensiones de topillos rojos de esta región -procedentes

(1) De estos 5 últimos, el autor de esta memoria colectó, estudio y cedió tres de ellos a la colección del CPBE (Nº 69.09.26.03 de Peña Oroel; 69.09.29.02 y 69.09.30.01 de Canfranc, y no de Peña Oroel como VERICAD (1970) señala en la relación de material de esta especie, en la pág. 169).

de Espinama, Ramales de la Victoria y Villarreal de Alava-, creemos que no deben de ser comparados con nuestros resultados (Tablas 47 y 49) en atención a que en estos hemos incluido los datos de los antedichos ejemplares de Villarreal de Alava (colección SMF). Con objeto de hacer posible dicha comparación hemos acudido a los siguientes valores que ofrece VERICAD (1970, Cuadro 57) sobre ejemplares (1) de las otras dos procedencias (Espinama y Ramales de la V.), que tuvo ocasión de estudiar en la colección del MAKB:

Párm.(2)	\bar{X}	Int	Párm.(2)	\bar{X}	Int
(I)	105	97-115	(VIII)	15.3	15.0-16.1
(II)	56.9	52-63	(IX)	5.8	5.3-6.1
(III)	19.2	18-21	(X)	5.7	5.3-6.0
(V)	6.9	6.2-7.8	(XI)	7.2	6.8-7.9
(VI)	13.8	13.0-15.0			

Comparativamente, se observa una gran similitud con los valores comprendidos en las Tablas 47 y 45, resultantes de la selección radicular. Con todo destacan por su algo mayor valor, la longitud de la cola y la serie molar inferior.

-
- (1) Aunque no se precisa su número creemos, conforme a MALEC y STORCH (1964), que la muestra comprende alrededor de 31 ejemplares. Las medidas corporales son las verificadas por el colector (J. NIETHAETER).
- (2) Su significado como en la nota marginal (1), al pie de la pág. 240.

MORFOLOGIA

Coloración

El diseño general de la coloración que ofrecen los topillos rojos agrupados en vasconiae, exceptuando a ciertos individuos del País vasco-navarro, se caracteriza por su clara y perceptible diferencia entre el color rojo del dorso y el de los costados, aún cuando su delimitación sea normalmente gradual e imprecisa. Esta banda roja mediodorsal, de superficie extremadamente variable, se extiende desde el extremo del hocico en ciertos casos o bien desde la región dorsal (por detrás de los ojos), hasta el inicio de la cola. Ventralmente dominan las coloraciones anteadas, aunque en algunos individuos pueden llegar a ser ostensiblemente blanquecinas. Sin excepción la cola es manifiesta y acusadamente bicolor en todos los ejemplares examinados.

En las pieles pirenaicas de la mitad oriental de la cadena, la banda dorsal es roja oscura y el color de los lados varia entre gris oscuro a grisaceo anteado. Sin embargo a partir del Valle de Aran (1) y continuando hasta los confines occidentales de su distribución cantábrica, toda la superficie dorsolateral del pelaje aparece en mayor o menor grado teñido de color amarillento, determinando el peculiar aspecto que caracteriza a los topillos rojos cantábricos.

(1) Aunque es observable en algunos individuos del Valle de Aran, se generaliza en la Sierra de Anielarra y se acentúa mas todavía en el tramo alto del Valle del Roncal (Isaba).

En numerosas pieles pertenecientes siempre a ⁷⁷00 adultos, destacan ostensiblemente la posición de las glándulas laterales, por manifestarse el pelaje de esa zona con una coloración algo diferente del que le rodea (QUAY (1968)), siendo en la mayor parte de ellas un poco más pálido. Entre estas destaca particularmente la de un ejemplar de Irati, Navarra (Nº 69.7.17.4) que presenta en dicha región glandular conspicuas manchas blancas; esta peculiaridad queda como el único caso detectado de coloración anormal, en el conjunto de las 151 pieles examinadas pertenecientes a todas las edades de vasconiae.

El hecho de que en diversas muestras vasco-navarras (Irati, Sierra de Aralar, Landarbaso, Aya y Villarreal de Alava), referibles sin duda a vasconiae por sus grandes dimensiones corporeocraniométricas, aparezcan algunos individuos con pelajes coincidentes con los que ofrece glareolus de Vera de Bidasoa (ver apartado correspondiente), induce a pensar en la existencia de un probable intercambio genético en esta zona de contacto intersubespecífico. Esta hipótesis se ve reforzada por la aparición de otro carácter dentario -alta frecuencia de complex- difundido entre vasconiae de manera análoga a lo que ocurre con la mencionada coloración "dorsal uniforme".

Caracteres craneales

Pocas características morfológicas fundamentales cabe añadir a las señaladas en la diagnosis de la especie; debido

a que los principales rasgos definitorios de vasconiae se fundamentan , como hemos visto, en torno al tamaño y la coloración. Justificamos por tanto la inclusión de este apartado , al haberse elegido vasconiae como ejemplo gráfico de la mencionada morfología craneal de C. glareolus; en atención a ser la subespecie ibérica de mayor tamaño y mas ampliamente difundida en nuestro suelo. La Figura representa al ejemplar Nº 70.8.18.5, O ad de 33 g, IRo = 14.7, procedente de Viella (Valle de Arén, Pirineos).



Figura.- 14

Cabe añadir que en la estructura del borde posterior del paladar (1) y mas concretamente en su proceso medial,

(1) Su peculiar estructura, carente de septum oblicuo y acabado posteriormente en una plataforma horizontal, constituye un excelente criterio para diferenciar a esta especie de los restantes géneros ibéricos de Microtinae: Microtus, Arvicola y Pitymys, cuando se analiza material defectuoso procedente de esgrónilas disgregadas.

se presentan, con distinta frecuencia, diversos modelos morfológicos. GATINEAU (1956) ha estudiado las variaciones aparecidas en setenta adultos de C. glareolus franceses, estableciendo hasta 10 formas diferentes. Concluye dicho autor con que dicha diversidad parece ser puramente individual, al no haber constancia de una dependencia con la procedencia geográfica, entidad subespecífica y sexo.

La investigación de este carácter en las subespecies ibéricas, valorado ampliamente sin caer en una excesiva diferenciación de modelos, se ajusta a lo siguiente. Para vasconiae, de 116 cráneos examinados, se distinguen tres tipos fundamentales: A) "normal", constituido por una pequeña muesca medial, mas o menos profunda, contenida entre dos pequeños procesos o proyecciones de aproximadamente el mismo tamaño; constituye el 94.8%. B) las dos proyecciones, distantes entre si, no delimitan en su interior ninguna muesca o cavidad por cuanto vienen unidas por una línea mas o menos recta que determina un conjunto a modo de visera; representa el 4.3%. C) el proceso medial lo constituye un único mamelón, al parecer originado por la fusión de las dos proyecciones laterales; se confirma un sólo caso (0.8%). En bernisi, además de los tres tipos precedentes, representados en los 41 cráneos investigados por los porcentajes: A = 87.3%, B = 7.3% y C = 2.4%; también aparece en un sólo caso (2.4%), un cuarto tipo caracterizado por carecer totalmente de proceso medial. La totalidad de los doce ejemplares pertenecientes a glareolus responden a la morfología del tipo A.

Hueso penial

De acuerdo con lo comentado al analizar la morfología del baculum, en la diagnosis de C. glareolus, no se observan en vasconiae, ni tampoco en las demas subespecies ibéricas, diferencias estructurales dignas de mención.

En la biometría del hueso penial de vasconiae, además de la longitud del hueso central (LT) y de la anchura de su extremo proximal (AB), también se han valorado numéricamente las dimensiones de las prolongaciones distales en atención a su gran desarrollo; representadas por la longitud de la prolongación central (LPC), lateral izquierda (LPI) y lateral derecha (LPD). La biometría de estos cinco parámetros, expuesta de forma condensada, se ofrece en el siguiente cuadro.

	\bar{X}	Int	n	S
LT	2.78	(2.58 - 3.06)	15	0.149
AB	1.24	(0.82 - 1.59)	15	0.226
LPC	1.26	(0.90 - 1.50)	12	0.140
LPI	1.01	(0.90 - 1.20)	13	0.108
LPD	1.02	(0.90 - 1.20)	13	0.098

Dentición

Sin excepción, en C. glareolus los incisivos superiores responden al tipo ortodonto, de acuerdo con su regimen de vida libre en superficie exenta de especialización en su aptitud cavadora (ver Ecología).

En todas las denticiones examinadas de cualquiera de las subespecies consideradas, es notable la acentuada redondez del contorno molar, determinante en la mayor parte de los campos dentarios de la aparición de formas subcirculares e incluso claramente semicirculares como ocurre normalmente con el campo III del m^2 . Igualmente se refleja una completa inconstancia en el aislamiento o comunicabilidad entre los diversos campos contiguos de la mayor parte de los molares, exceptuando al m_2 y m_3 .

En el maxilar, la totalidad de las variaciones morfológicas fundamentales afectan al m^3 . Con todo creemos que merece la pena señalar los contados casos detectados en el m^1 , en que la intercomunicación entre los campos I y II se efectúa mediante un "istmo" de variable longitud.

La frecuente o esporádica aparición de un pliegue reenentrante en la parte interna de la lazada posterior del m^3 determina la presencia del carácter "complex", antepuesto al "simplex" cuando falta este pliegue. No siempre resulta posible decidir uno u otro esquema, debido a que la gran variabilidad que experimenta el desarrollo del mencionado entrante puede determinar la existencia de formas intermedias de difícil adjudicación (Figura 7ijk). Tiene interés investigar la frecuencia de este carácter, por cuanto varía estadísticamente a lo largo del área de la especie; por consiguiente, su distinta frecuencia o ausencia puede constituir, y de hecho así se ha mencionado en vasconiae, una característica mas a añadir al conjunto de caracteres pro-

pios y definitorios de cualquier taxón subespecífico. MILLER (1900; 1912) fue el primero en utilizar el carácter "complex" como criterio sistemático, señalando para vasconiae de la vertiente pirenaica francesa un 27.6% para $n = 29$. Para la totalidad del área pirenaica-cantábrica investigada, este carácter aparece en la proporción del 44.7% para n (izquierdos + derechos) = 286. Sin embargo una mejor comprensión de su variación dinámica en el amplio tramo considerado exige una oportuna distribución en conjuntos territoriales menores. Los resultados de aplicar esta subdivisión (1) son los siguientes:

	Complex	n (izquierdos+derechos)
Pirineos	31.0%	74
Navarra	52.9%	136
Vascongadas	43.7%	48
Cantabria	42.8%	28

Estos datos ofrecen sensibles diferencias numéricas al compararlos con los ofrecidos por REY (1972b), para casi los mismos territorios:

	Complex	n (individuos)
Pirineos	12.0%	25
Navarra	42.3%	78
País Vasco	41.3%	29
Cantabria	16.6%	6

(1) Las subdivisiones efectuadas en el área ibérica de vasconiae, delimitan cuatro poblaciones: Pirineos (incluyendo la Sierra de Anielarra), Navarra (desde el Valle del Roncal hasta Erro), Vascongadas (desde Sierra de Aralar hasta Aizarnazabal) y Cantabria (desde Munguia hasta Sierra del Caurel).

como consecuencia, aparte del criterio empleado en seleccionar y agrupar los modelos morfológicos intermedios, de incluir en Pirineos y Cantabria, las series de Anielarra y Munguia respectivamente, provistas de un alto porcentaje de "complex". Con todo, y a pesar de las diferencias (1) comentadas, coinciden ambos resultados en resaltar el alto valor de "complex" en el conjunto del País Vasco-Navarro sin duda a consecuencia de la influencia ejercida por glareolus, y señalar a su vez un decrecimiento del carácter hacia los extremos del área, en particular en dirección a la costa mediterránea. SANS-COMA (1974a) ha determinado, que dicho descenso se culmina con la práctica desaparición del carácter "complex" en las poblaciones costeras catalanas, donde manifiestan un 100% de "simplex".

ZEJDA (1960) ha demostrado una estrecha relación entre la simplificación de la morfología de la lazada del m^3 con la edad del animal, debido al desgaste; y ha recomendado que la utilización del carácter "complex"- "simplex" como criterio sistemático debe efectuarse prudentemente sobre muestras formadas por jóvenes de edad conocida (grupos I-III según desarrollo radicular), pues la incidencia de una cierta proporción de adultos (grupos IV y V) puede falsear el valor real correspondiente a la población de un determinado territorio. Por nuestra parte hemos tenido en cuenta dicho efecto, evitando el cálculo en aquellas muestras donde

(1) Tampoco deben desestimarse las posibles diferencias introducidas al establecer el tanto por cien de "complex" sobre el conjunto de individuos, o sobre el número total de m^3 izquierdos mas derechos.

predominan las edades muy adultas.

En la mandíbula, el m_1 ostenta una lazada anterior muy polimorfa, generalmente provista hacia su lado externo de un saliente angular de variable desarrollo. Respecto a sus dos contiguos campos II y III, suele mantenerse ampliamente comunicada, si bien con cierta frecuencia puede aparecer perfectamente independiente; mas esporádicamente acontece la independencia entre el campo III y el conjunto intercomunicado lazada-campo II. En la serie de Irati (Navarra) se han detectado algunos casos (Nº 69.7.15.12) en que el complejo anterior ostenta un claro morfotipo nivaloide (1) (Figura 7l).

En el m_2 la separación de los subcampos C y D del campo II representa el 1.3% (4 casos en un total de 293) (Figura 7m). El m_3 presenta un 1.7% de casos (5 de un total de 290) en que los subcampos C y D del campo II, se mantienen separados (Figura 7n).

(1) Llamada así cuando ostenta la forma que caracteriza a la lazada anterior del m_1 en Microtus nivalis.

Clethrionomys glareolus bernisi (1) REY, 1972

HOLOTIPO: ♂ adulto en piel y cráneo, Nº 71.3.28.6 de la Colección del IZJA de Madrid; colectado en la localidad típica el 28 de marzo de 1971, por J.M. REY.

SERIE PARATÍPICA: cuatro ejemplares preparados en piel y cráneo: dos ♂♂ adultos Nº 71.3.25.4 y 71.3.27.4, colectados respectivamente el 25 y 27 de marzo de 1971; dos ♀♀ adultas Nº 71.3.25.9 y 71.3.27.3, colectados respectivamente el 25 y 27 de marzo de 1971. Todos capturados en la localidad típica, entre 1100 y 1200 m de altitud, por J.M. REY.

LOCALIDAD TÍPICA: Valle de Valvanera, limitado al norte por la Sierra de Peñas de Oro y al sur por la Sierra de San Lorenzo, donde nace el río Valvanera, tributario del Najerilla; provincia de Logroño.

El Holotipo y la Serie Paratípica están depositados en la colección del IZJA del C.S.I.C. Sus respectivas dimensiones se ofrecen en la Tabla 51.

(1) Nombre dedicado en honor del Catedrático de Cordados de la Universidad Complutense de Madrid, Profesor F. BERNIS, bajo cuya tutela y ayuda se iniciaron y consolidaron los primeros pasos del autor de estas líneas en los estudios mastozoológicos.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

C. g. bernisi ocupa ampliamente toda la porción montañosa norteña del Sistema Ibérico, contenida al sur del río Ebro entre las provincias de Soria, Burgos y Logroño.

GARZON-HEYDT y al. (1971) han señalado la presencia del topillo rojo en las Sierras de Cebollera y Demanda, considerándolo bajo el punto de vista taxonómico como una avanzada meridional de vasconiae, al no vislumbrar sus peculiaridades morfológicas y biométricas. REY (1972b) lo menciona igualmente en diversas localidades de las principales sierras de dicho Sistema montañoso y considera que se trata de una verdadera población aislada geográficamente (genéticamente), de su vecino vasconiae, por el valle del Ebro y las tierras circundantes de la Bureba burgalesa al noroeste y la Rioja al norte y noreste donde el marcado matiz mediterráneo sólo ofrece habitats xerotérmicos inapropiados para el establecimiento de la especie. Hacia el sur la Sierra Cebollera parece marcar su límite meridional, pues las intensas prospecciones realizadas en tal sentido en la Sierra del Moncayo no parecen dejar dudas sobre su ausencia (1). Tampoco se ha podido capturar el topillo rojo en los vestigiales hayedos acantonados en las umbrias de la Sierra

(1) Quizás esta presumida ausencia del topillo en el reducido núcleo montañoso del Moncayo pueda parecer arriesgada, por cuanto todo dato faunístico marginal negativo debe de tomarse con cierta reserva; sin embargo apoyamos nuestro convencimiento en el hecho de que en todas aquellas localidades donde se conoce mediante trampeo, se ha capturado fácil y relativamente abundante respecto a otros microtinos.

de Ayllón, en la porción mas norteña del Sistema Central, donde también podría sospecharse su existencia.

BIONOMETRIA

C. g. bernisi ostenta una talla intermedia entre la de vasconiae y glareolus (REY, 1972b).

Aunque se ha dispuesto de una serie medianamente numerosa -un total de 45 ejemplares de todas las edades-, la selección de la muestra representativa del estado adulto sólo ha podido establecerse según el criterio de superación de índices craneométricos mínimos, pues tan solo cinco ejemplares del total reúnen las condiciones necesarias para aplicar el criterio radicular de acuerdo con lo expuesto en las páginas 220 y 234. La selección se ha llevado a cabo de manera que los ejemplares integrantes superen la mayoría (al menos la mitad mas una) de las siguientes medidas mínimas: LCB = 23.0 y LM = 14.0, matizando (1) su menor talla a través de IRO = 13.3 y LD = 6.3. El porcentaje de individuos subadultos, juzgados a través del desarrollo genital, puede evaluarse aproximadamente en un 15%.

Las dimensiones corporales de bernisi, señaladas en la Tabla 52, muestra profundas diferencias significativas (Tabla 55) al ser comparadas con las que ostentan las dos poblaciones de vasconiae, seleccionadas bajo el mismo criterio biométrico (Tablas 40 y 41). Solamente la longitud de la cola (C)

(1) Esta matización implica una selección algo mas rigurosa que la establecida por el autor en la descripción original de bernisi.

evidencia frente a los topillos rojos cantábricos una ligera menor significación; reflejo a su vez de las diferencias (1) existentes entre estos y los pirenaicos.

El valor medio del peso corporal (Tabla 53) se mantiene prácticamente coincidente en ambos sexos, pues la escasa superioridad de los ♂♂ ($\bar{X} = 24.8g$) frente a las ♀♀ ($\bar{X} = 23.1g$) puede no reflejar la realidad, al ser consecuencia de la falta evidente de ♀♀ gestantes en la muestra analizada. Las sensibles diferencias entre bernisi y ambas poblaciones de vasconiae (Tabla 42), no hacen mas que asegurar la certeza de las desigualdades establecidas en las comparaciones somáticas anteriores.

Las significativas diferencias que se establecen entre la biometría craneal de bernisi (Tabla 54) y la de vasconiae (Tabla 43 y 44), confirman decisivamente la menor talla de la población del Sistema Ibérico; lo que junto a sus características cromáticas y a su condición de aislamiento, son mas que suficientes para justificar su acertada independencia subespecífica. De las diez medidas utilizadas, tan sólo no ofrecen suficientes diferencias la anchura cigomática (AZ) para Pirineos y la longitud del diastema (LD), anchura cigomática (AZ) y anchura mastoidea (AM) para Cantabria. Diferencias lógicas y ajustadas al gradiente de disminución detectado a lo largo del área pirenaico-cantábrica. De distinta

(1) Estas diferencias sin embargo desaparecen al comparar dichas muestras previamente seleccionadas mediante el criterio radicular (ver Tabla 50).

manera sin embargo hay que enjuiciar la escasa significación obtenida en la anchura interorbitaria (AIO), respecto a Pirineos; a consecuencia de que en esta medida coincide aproximadamente con la que ostenta bernisi y a su vez se mantiene menor que la de Cantabria.

MORFOLOGIA

Coloración

El aislamiento geográfico a que ha estado sometido el topillo rojo del Sistema Ibérico no sólo ha operado sobre el tamaño, pues también la coloración descubre ciertos aspectos notables que permiten distinguirlos sin problemas de otras poblaciones, por ser con diferencia los mas claros del conjunto ibérico.

Tanto la rojiza banda central, en general bien definida y estrecha, como las patentes bandas laterales que separan a la anterior del color ventral, aparecen empalidecidas a la vez que lavadas de color amarillento; determinando en aquella una tonalidad francamente rojizo-anaranjada que contrasta con el gris-amarillento de los costados. Su aspecto recuerda al de las pieles cantábricas. La coloración ventral se mantiene anteada y la cola manifiestamente bicolor.

Ninguna peculiaridad cromática se ha puesto de manifiesto en las 44 pieles examinadas.

Hueso penial

Como ya hemos comentado en la diagnosis de C. glareolus (ver pág. 209), los dos únicos baculos preparados y estudia-

dos manifiestan una morfología coincidente con la descrita para la especie. La biometría correspondiente a estos dos huesos, pertenecientes a ejemplares adultos (Nº 71.3.25.4 y 71.3.25.8), es la siguiente.

	\bar{X}	Int	n	S
LT	2.64	(2.40 - 2.88)	2	0.339
AB	1.11	(1.02 - 1.20)	2	0.127
LPC	1.14	(1.14)	2	-
LPI	0.93	(0.90 - 0.96)	2	0.042
LPD	0.93	(0.90 - 0.96)	2	0.042

Estos datos comparados con los obtenidos para vasconiae (pág. 250) no evidencian ninguna diferencia significativa; sin embargo este resultado debe considerarse provisional debido a la escasa representación de bernisi y en particular a la existencia entre ambas subespecies de fuertes diferencias biométricas, que lógicamente también deben traslucirse estadísticamente en las dimensiones del baculo.

Dentición

En la serie dentaria superior sólo merece destacar la frecuencia de aparición del carácter "complex" del m^3 , representada en un 22.0% para $n= 86$ (derechos + izquierdos); valor que se corresponde en líneas generales con el ofrecido por REY (1972b) de un 16.2% para $n= 43$ (individuos).

Los principales modelos morfológicos detectados se refieren al m_1 , donde el complejo anterior suele mantenerse normalmente unido a los campos II y III, en menor medida

aparece independizado de ambos y en un solo caso el conjunto formado por la lazada anterior-campo II se mantiene separado del campo III. Digno de mención es el ejemplar Nº 71.3.28.5 de Valvanera porque, además de manifestar en la lazada anterior el único morfotipo nivaloide encontrado (Figura 71), presenta el m_1 provisto de tres raíces, a consecuencia de que la raíz anterior aparece subdividida en una primera de normal desarrollo seguida de otra muy estilizada. Creemos que es el primer caso descrito de triradiculación en C. glareolus.

Clethrionomys glareolus glareolus (SCHREBER, 1780)

TIPO : desconocido

LOCALIDAD TIPICA : Isla de Lolland, Dinamarca.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

C. g. glareolus mantiene una amplísima distribución paleártica, que iniciada en el suroccidente europeo, sigue por Bélgica, Holanda, Alemania, Dinamarca, Checoslovaquia (Bohemia) y Polonia, para internarse en las llanuras centrales rusas, hasta al menos el río Belaya (según OGNEV, 1950).

Tanto MILLER (1912) como HINTON (1926), coinciden en señalar que la distribución de la subespecie nominal del topillo rojo se extiende a través del territorio francés, hasta el pie de los macizos montañosos alpinos y pirenaicos donde se sustituye por las llamadas "formas de montaña", caracterizadas por su mayor tamaño y librea generalmente mas oscura: helveticus y nageri en los Alpes occidentales y vasconiae en los Pirineos. Cabe añadir, si se acepta como buena la subespecie cantueli descrita por SAINT-GIRONS (1969), que también falta del Macizo Central, al menos de su porción occidental. Se desconoce como se opera esta sustitución subespecífica en altitud. En el sureste evita la costa mediterránea francesa, donde el alcance de sus límites, a excepción de los alrededores del curso bajo del Ródano, están todavía por precisar tal como se indica en el Mapa 3. En su conjunto, este simple esquema que caracteri-

za a glareolus como habitante de las tierras bajas de Francia continental, parece ser comunmente admitido.

Es REY (1972b) quien señala la presencia de glareolus en el área ibérica; al considerar que una pequeña serie de 12 animales capturados en las margenes del rio Bidasoa, próximas a la localidad de Vera de Bidasoa (Navarra), representan las avanzadas mas suroccidentales de la subespecie nominal. Pues en las mas próximas localidades sureñas (Landarbaso, Erro, Olalde, etc.) los topillos rojos ya representan con sus mayores dimensiones a las "formas de montaña" (vasconiae). Mas al norte NIETHAMMER (1956) ha señalado a glareolus en la localidad de Biarritz, no lejos del Bidasoa.

BIOMETRIA

C. g. glareolus representa la menor de las subespecies conocidas de C. glareolus. Se caracteriza por mantener las medidas de la longitud del pie posterior (P) y condilobasal (LCB), inferiores a 18 mm y 25 mm respectivamente. No obstante hay que hacer notar que no se conoce si a lo largo y ancho de su distribución acontecen o no cambios en su biometría y cromatismo.

La escasa serie estudiada sólo permite la selección basada en la superación de los siguientes índices craneométricos mínimos: LCB = 23.0 y IM = 14.0, matizando su pequeña talla con la LRo = 13.0 y LD = 6.3.

Sus dimensiones corporeocraniométricas expuestas en las Tablas 57 y 60, se han comparado con sendas muestras,

recogidas por el autor en Holanda (Utrecht), Alemania (Heidesheim) y Francia (Charente, Oise y Ain); reunidas en dos conjuntos. Uno formado por los topillos holandeses (Tablas 59 y 62) y otro constituido por el conjunto franco-alemán (1) (Tablas 58 y 61). Pero antes de entrar en los pormenores de los resultados de contrastar las diferencias por medio del análisis estadístico; la simple comparación de los datos corporales (CC y C) expresados por ZIMMERMAN (1950) para los animales de Branderburgo (C. g. glareolus) con los de Vera de Bidasoa, expuestos a continuación:

		CC	C
	\bar{X}	92.7	44.9
Branderburgo	Int	86 - 111	38 - 53
	n	129	129
	\bar{X}	93.8	45.0
Vera de Bidasoa	Int	87 - 100	41 - 48
	n	10	10

Muestran claramente que estos participan de la misma variabilidad que aquellos y coinciden sensiblemente en el valor numérico de las medidas.

Los resultados de comparar las dimensiones corporeo-craniométricas de Vera de Bidasoa frente a las muestras holandesa y la germano-francesa (Tabla 63); demuestran que así como no existen, prácticamente, diferencias con ésta, frente a aquella las diferencias se acentúan en las longitudes del pie (P), condilobasal (LCB), rostral (LRO)

(1) Esta reunión obedece a que ambas series son prácticamente coincidentes en color y dimensiones.

y del diastema (LD) así como en la serie molar inferior (SMI). Es muy posible que estas diferencias se corrijan en gran parte, si es que no desaparecen, en muestras mas representativas y abundantes, seleccionadas bajo el criterio radi-
cular.

Aun cuando estos resultados tengan mucho de provisional, todo parece indicar que los límites biométricos de glareolus no varían fundamentalmente desde Holanda hasta España, donde a lo sumo puede considerarse la existencia de una discreta variación clinal de ciertas medidas.

Dentro del conjunto ibérico, la talla de glareolus se manifiesta claramente como la mas pequeña. Netas son las diferencias obtenidas al compararla con vasconiae de Pirineos y Cantabria (Tabla 64), donde únicamente la longitud nasal (LN) en la segunda y la anchura interorbitaria (AIO) y ambas series molares (SMS y SMI) en las dos se mantienen prácticamente iguales o parecidas. Frente a bernisi, como era de esperar, las diferencias se aminoran sensiblemente hasta el punto que puede sospecharse una cierta identidad craneométrica; que no parece corresponderse con la somática en virtud de la alta significación mostrada en la longitud del cuerpo y cabeza (CC) y cola (C) (Tabla 56).

MORFOLOGIA

Coloración

Sobre la base de las observaciones realizadas sobre la coloración que ostentan los topillos rojos procedentes de Holanda, Alemania y Francia, puede adelantarse que dista

mucho de ser homogénea; así las pieles holandesas (norte de Utrecht) son con gran diferencia las mas oscuras de todas, mientras que no existen prácticamente desigualdades entre los animales del Rhin (próximos a Mainz), norte de París (Senlis) y región de Las Dombes (noroeste de Lyon). Todas ellas manifiestan en su parte medio dorsal, una coloración roja brillante mejor o peor delimitada, que contrasta perceptiblemente con el color pardo amarillento de los lados.

Las pieles de Vera de Bidasoa, aún cuando son algo mas oscuras que las francesas, poseen el color rojo de la banda central extendido de tal forma sobre los lados, que estos apenas si se diferencian del color medio dorsal, y la impresión que ofrecen al observador es la de ser dorsalmente homogéneas. Esta invasión lateral ya se manifiesta en algunas de las pieles recogidas en Charente (rio Ne).

Esta peculiar "coloración dorsal uniforme" en glareolus, desconocida en el suroccidente europeo, no se ha tenido en cuenta como criterio sistemático de posibles efectos diferenciales subespecíficos, en atención a que se considera dependiente de las condiciones climáticas. En la costa atlántica francesa y en la porción equivalente ibérica (distritos cantábrico y lusitano), sometidas a las condiciones que determina el clima atlántico y que pueden definirse escuetamente como húmedo y de suave temperatura, donde raramente se alcanzan los 0°C durante la estación invernal; se localizan las coloraciones mas saturadas y oscurecidas de toda el área iberofrancesa (regla de GLOGER). De esta región se han descrito numerosas subespecies de micromamí-

feros (1) basados en la oscura coloración del pelaje, como en el caso de Arvicola sapidus tenebricus, y que a juicio del autor deben ser urgentemente revisadas.

Hueso penial

Un sólo baculo se ha podido estudiar de C. g. glareolus, correspondiente a un ejemplar de edad adulta cuyas dimensiones, comparadas con las que ofrece DIDIER (1954) para un ejemplar francés perteneciente a la misma subespecie, son los siguientes:

	LT	AB	LPC	LPI	LPD
70.8.1.6	2.94	1.26	1.44	1.02	1.02
DIDIER (1954)	3.1	1.6	1.4	-	-

Valores muy semejantes a los obtenidos en las restantes subespecies, pero que no permiten mayores precisiones. La forma se ajusta perfectamente al modelo general señalado para la especie.

Dentición

En los doce ejemplares examinados, la morfología de los prismas de esmalte de los molares se ajusta al esquema, considerado como normal, en C. glareolus (Fig. 1de).

La incidencia del carácter "complex" en la lazada posterior del m³ representa el 45.8% para n = 24 (izquierdos + derechos). Este valor se corresponde con el ofrecido por REY (1972b), de 41.6% para n = 12, pues la pequeña diferencia es consecuencia de verificar los cálculos en función

(1) Entre ellas puede citarse: Sorex araneus santonus, Clethrionomys glareolus insulabelle (Bélle-Isle), Crocidura russula cintrae y Eliomys quercinus valverdei.

del número total de individuos manejados, en vez de sobre la totalidad de los m^3 investigados. En el conjunto del área ibérica, la mayor incidencia del porcentaje de "complex" corresponde a glareolus. Creemos que la alta frecuencia de "complex" en las regiones limítrofes (País Vasco-Navarro) es consecuencia de la influencia (genética) ejercida por glareolus; pues paralelamente también se difunde en diversas poblaciones de vasconiae, su característica "coloración dorsal uniforme".

El alto valor de "complex" en las poblaciones europeas de la subespecie nominal, se conoce de antiguo en la literatura; MILLER (1912) señala un 51.0% para $n = 100$ y SAINT-GIRONS (1973) para el oeste de Francia obtiene un 70.2%. Todo parece indicar que dentro de la variación geográfica experimentada por este carácter, su frecuencia disminuye latitudinalmente (¿clinalmente?) en el suroccidente europeo, para descender bruscamente en los márgenes del área ibérica, llegando incluso a desaparecer en los límites de su distribución mediterránea (SANS-COMA, 1974a).

ECOLOGIA

Habitat, Comportamiento, Daños y Depredadores

El topillo rojo se comporta en la Península Ibérica, al igual que en el resto de su distribución europea, como un animal exclusivamente silvícola. Sus necesidades ecológicas, juzgadas a través de su mayor densidad de población relativa, valorada según el trampeo, se ajustan a las masas forestales de los macizos montañosos provistas de espeso sotobosque tales como hayedos, robledales, abedulares, bosques de coníferas tanto naturales como de repoblación (1) (Abeto, Pino silvestre y Pino negro) y en cualquier otro tipo caducifolio mixto. La distribución ibérica de esta especie coincide sensiblemente con la del Fagetum, si bien parece faltar en los hayedos residuales, localizados al sur del paralelo 42º, a excepción del Macizo del Montseny cerca de la costa mediterránea. Solamente en la región mediterránea catalana se encuentra ocupando los encinares, donde suele acogerse a las partes mas higrófilas como son las márgenes accidentadas de pequeños arroyos permanentes, provistos de una densa vegetación (SANS-COMA y NADAL, 1970).

C. glareolus prefiere los suelos accidentados del bosque constituidos por bloques petreos cubiertos de una multivariada cobertura vegetal arbustiva, que le brinda además de alimento numerosos refugios. De acuerdo con BIRKAN (1968), elige preferentemente los sustratos mas humificados y cubiertos de abundantes restos vegetales secos, como ramas

(1) En general parece evitar los pinares puros.

y hojas secas, evitando por el contrario los provistos de vegetación herbacea verde. En numerosas localidades altimontanas del Sistema Ibérico y en las del tramo montañoso cántabro-pirenaico, el topillo rojo ocupa las extensas pedrizas musgosas enclavadas dentro del bosque, muchas veces desprovistas de cobertura; situación que igualmente ha sido señalada por BROSSET y HEIM DE BALSAC (1967) en el Macizo de Vercors, y por LE LUARN, SPITZ Y DASSONVILLE (1970) en los Alpes.

En ningún caso se ha podido constatar en los C. glareolus ibéricos un claro comportamiento fosor, ni siquiera como ocupante de toperas atribuibles a otras especies, tal como se conoce en las tierras bajas de las llanuras de Europa (WRANGEL, 1939 y ROPARTZ, 1966). El autor ha podido comprobar estas actividades fosoras en todas aquellas localidades europeas en donde ha tenido ocasión de observar y capturar a esta especie.

Los límites de la distribución altitudinal, vienen impuestos por el ascenso de las masas boscosas en los macizos montañosos, de acuerdo con las diferentes especies vegetales arboreas y las características fisiográficas del territorio. VERICAD (1970a) señala al topillo rojo de la vertiente meridional del Pirineo, como propio de los niveles altimontanos boscosos y bosques higrófilos entre los 1000 y 2400 m. En la vertiente septentrional, BREE (1961) lo ha capturado a 2100 m en el refugio de Bouillouses (Pyrénées-Orientales). Por nuestra parte las capturas se han realizado desde nive-

les muy próximos al mar (Vascongadas), hasta alturas comprendidas alrededor de los 2000 m . En dos localidades: altos del puerto de Piqueras (1710) y alrededores de Canfranc (1100), se ha colectado conviviendo junto a Microtus nivalis.

Aunque el ciclo nictemeral es esencialmente nocturno, hemos podido comprobar una manifiesta actividad diurna, ejercida principalmente durante el crepúsculo, a lo largo del periodo reproductor. Este comportamiento fue particularmente intenso en el bosque de Irati (Navarra) donde las trampas colocadas al atardecer eran rápidamente ocupadas por C. glareolus.

Con cierto detalle se conoce la alimentación del topillo rojo en diversas regiones europeas (entre otros, HOLISOVA (1966) en un robledal tipo Querceto-Fraxinetum al sur de Moravia (Checoslovaquia) y MILLER (1954) en un bosque caducifolio mixto en Inglaterra), basada tanto en análisis del contenido estomacal como en observaciones de campo. Su régimen, como en la generalidad de los Microtinos, se sustenta fundamentalmente en el consumo de las partes verdes de gran cantidad de plantas, complementado temporalmente con alimento de origen animal que en ocasiones llega a representar hasta 1/3 del total. En la dieta vegetal predominan las plantas herbáceas, de las que consume preferentemente las yemas y hojas, y en menor medida las flores, semillas y partes subterráneas. Gran importancia adquieren durante el periodo otoño-invierno las fructificaciones del bosque, pues tanto los hayucos, bellotas, avellanas y castañas

como los demás frutos arbustivos, hongos y líquenes, son activamente consumidos por Clethrionomys. CORBET (1974) ha resaltado la importancia del roble en Inglaterra bajo el punto de vista alimenticio, y TURCEK (1967) ha calculado en términos energéticos el consumo anual de bellotas en robledal de Varsovia cifrado en lo que sigue:

Nº roedores / hectárea	20
duración de las bellotas como alimento	120 días
masa de bellotas consumidas	9.6 Kg
energía total producida en ese periodo	28.8×10^3 Kcal

Un aspecto particular de la alimentación del topillo rojo, reside en el acentuado consumo de cortezas de árboles. Estos descortezamientos tienen una mayor incidencia invernal y afectan a una larga lista de árboles cuando todavía son pequeños; el consumo de las cortezas se ve favorecido por las excelentes cualidades trepadoras de Clethrionomys, llegando a alcanzar ramas situadas a más de 10 m del suelo. Diversos autores (WRANGEL, 1939; OGNEV, 1950; GERBER, 1953; KEELER, 1961 y HAITLINGER, 1964) han señalado importantes daños en plantaciones jóvenes de diversos árboles, como el sauco (Sambucus nigra), falsa acacia (Robinia pseudoacacia), fresno (Fraxinus excelsior), abedul (Betula pendula), aliso (Alnus glutinosa) y alerce (Larix decidua). En Iberia hasta el momento no se han señalado daños de esta naturaleza.

El componente animal de la dieta se centra fundamentalmente en la fauna de Artrópodos edáficos, principalmente

larvas y adultos de Insectos, así como también Oligoquetos y Gasterópodos; no desdeñando en devorar ocasionalmente a sus propios congéneres. El autor ha observado en dos ocasiones esta tendencia al canibalismo, sobre otros topillos rojos apresados en las trampas (1).

A pesar de que sus mayores predadores naturales conocidos se citan entre los pequeños carnívoros (Mustélidos), aves rapaces y ofidios; sorprende comprobar que en Iberia todavía no se le conoce como presa de cualquiera de los representantes de los grupos anteriores, exceptuando a la víbora y a ciertas Estrigiformes. Nuestras observaciones permiten señalar entre los carnívoros a la comadreja (Mustela nivalis), que en la Sierra de Aralar sorprendimos devorando a un topillo rojo apresado en un cepo y que previamente había trasladado a las proximidades de un cercado de piedras. Referente a las Serpentes, podemos mencionar la captura de una víbora aspid (Vipera aspis), en los alrededores de Canfranc (Huesca), que momentos antes había engullido a un ejemplar adulto; PALACIOS y LOPEZ (1974) comentan, para la misma especie de víbora, un caso parecido en las proximidades del túnel de Viella. Entre las rapaces nocturnas las referencias comprobadas se concretan en la lechuza (Tyto alba) y el cárabo (Strix aluco). La primera según análisis procedentes de numerosas localidades del norte peninsular (2) y la segunda de acuerdo con el contenido

(1) El canibalismo suele ocurrir frecuentemente en cautividad.

(2) Algunas precisiones sobre la incidencia de Clethrionomys en la dieta de Tyto y las supuestas causas determinantes se ofrecen en la pág. 52.

de un lote de regurgitaciones, recogidas en un abetal próximo a Senet (Pirineos de Lérida). Ambas Estrigiformes se señalan en la literatura, sobre todo Tyto por los numerosos autores ocupados en el estudio de su alimentación; sobre Strix, solo ELOSEGUI (1974) menciona al topillo rojo en egagrópillas procedentes de Tolosa.

Reproducción

La reproducción de C. glareolus en centroeuropa es sin duda, después de la de Microtus arvalis, uno de los aspectos biológicos mejor conocidos, tanto en la naturaleza como en cautividad, dentro del grupo de los Microtinos.

El relativo crecido número de ejemplares capturados del topillo rojo, permite establecer ciertas precisiones sobre la reproducción en el área ibérica; si bien la cuantía de los datos extraídos, no permiten valorar comparativamente dicho fenómeno entre las distintas subespecies consideradas (1). Los ejemplares analizados cubren el periodo anual comprendido entre los meses III y X; faltando por tanto información sobre la posible existencia de reproducción durante el periodo invernal. ZEJDA (1962) ha puesto de manifiesto, que la existencia de reproducción invernal en las tierras bajas de Moravia meridional, está estrechamente vinculada a la disponibilidad alimenticia y en menor

(1) Todos los datos de gestación de las ♀♀ analizadas personalmente y los encontrados en la bibliografía (ver Tabla 65), pertenecen a C. g. vasconiae de Cantabria y Pirineos.

medida a la benignidad climática (1). Circunstancia que puede explicar la contradictoria información existente sobre dicho fenómeno en las regiones atemperadas de Europa. En Francia DELOST (1968) y SAINT-GIRONS (1972) no han podido determinar dicho fenómeno, así como tampoco CLAUDE (1970) en Suiza, ni JEWELL (1965) en la isla inglesa de Skomer; sin embargo como contrapartida a estos resultados, otros autores han constatado activa reproducción invernal en Alemania (WRANGEL, 1939), distintas localidades de Inglaterra (BAKER, 1930; BRAMBELL y ROWLANDS, 1936 y NEWSON, 1963) y el caso ya comentado de Checoslovaquia (ZEJDA, 1962).

En los ♂♂, el análisis ponderal de las dimensiones testiculares (2) y de la vesícula seminal, señala la existencia de altas dimensiones -mantenidas por encima del valor de 10 x 6 mm y 6mm respectivamente- desde el mes III hasta el X, con un máximo en V.

Respecto a las ♀♀, el periodo reproductor según las gestantes se mantiene desde el mes IV hasta el IX. La primera ♀ grávida procede del 19-IV y la última (3) del 26-IX. Estos datos se ajustan a los encontrados en la literatura para la subes-

(1) Dicho autor menciona que los años de gran producción de bellotas en los robledales de las llanuras checoslovacas, desencadenan una activa reproducción invernal que contrasta con la inactividad sexual de las poblaciones próximas, ocupantes de los bosques de alisos. También indica que las bajas temperaturas atenuan pero no detienen este fenómeno.

(2) Según BIRKAN (1968) pueden considerarse activos cuando, además de presentar el epidídimo bien desarrollado, las dimensiones testiculares superan o igualan el valor de 9 x 6 mm.

(3) En el Valle del Roncal se capturó una ♀ gestante con 5 embriones el 22-X, pero no se tiene en cuenta dentro del periodo de reproducción normal por considerarla fuera de época.

pecie típica, a la que se asigna un periodo reproductor normal comprendido entre los meses III y IV hasta finales del IX, con aparición de las primeras camadas a comienzos del mes IV.

El potencial reproductor, calculado sobre las 24 ♀♀ gestantes examinadas (ver Tabla 65), se cifra en una media de 3.9 embriones; oscilando entre 2 y 6 embriones por ♀ gestante.

En C. glareolus dicho potencial depende estrechamente de la alimentación, densidad de población, edad de las ♀♀ (peso y tamaño) y estación en que se produce (los menores potenciales reproductivos se dan durante la temporada invernal). Según ZEJDA (1966) las poblaciones de alta montaña manifiestan un potencial reproductor menor que las que habitan terrenos mas bajos; hecho que a su vez ha sido confirmado por CLAUDE (1970) en Suiza, sobre poblaciones escalonadas entre 600 y 1700 m . Además parece existir una clara variabilidad geográfica del potencial reproductor, tendente a aumentar de suroeste a nordeste según se desprende de los siguientes datos:

autor	localidad	\bar{X}	variación	n
datos propios	P. Ibérica	3.9	2 - 6	24
SAINT-GIRONS (1972)	Francia	3.9	2 - 7	41
varios (1)	Inglaterra	3.9	1 - 6	158
varios (2)	Alemania	4.9	1 - 9	57
ZEJDA (1966)	Checoslovaquia	4.9	1 - 10	388
VORONSTOV (1961)	Finlandia	5.4	3 - 9	43
KOSHKINA (1957)	P. Kola	5.2	1 - 8	102

(1) Recopilación de BRAIBELL y ROWLANDS (1936) y DELANY y BISHOP (1960).

(2) Recopilación de STEIN (1950; 1952-53).

cuya explicación ignoramos por el momento.

El número de jóvenes recién nacidos por parto (número de camada) aún cuando se desconoce con base estadística en condiciones naturales, se mantiene manifiestamente por debajo del potencial reproductor, como consecuencia de la sensible incidencia de la mortalidad intrauterina (1). Los escasos datos reunidos no permiten establecer ningún tipo de precisión al respecto; en cautividad, SAINT-GIRONS (1972) ha determinado una media de 3.1 recién nacidos por parto.

El número máximo de camadas por ♀, durante el periodo reproductor normal de primavera-otoño, es de 4 a 5 con una media de 3 (gestación de 17.5 a 18 días según WRANGEL, 1939). Los individuos nacidos al comienzo del periodo de reproducción normal (primavera), maduran sexualmente a finales de su primer año calendario y su participación en las tareas reproductivas de ese periodo dependen estrechamente de la densidad de la estructura poblacional y de las disponibilidades alimenticias. Los nacidos en las últimas camadas (otoño) no maduran hasta haber pasado su primer invierno.

(1) El porcentaje de reabsorción intrauterina según los resultados de las investigaciones de diferentes autores, ofrece profundas diferencias cuyo origen probablemente haya que buscar en las metodologías utilizadas. Según BRAMBELL y ROWLANDS (1936), en función de la relación corpora lutea/embriones, se estima en un 10.9%; mientras que ZEJDA (1968), según la diferencia de talla y peso de los embriones de una misma gestación, obtiene un 2.1%.

CONCLUSIONES

Las principales deducciones obtenidas de la valoración de los datos aportados, se refieren casi exclusivamente a los representantes ibéricos de los géneros Arvicola y Clethrionomys (comentarios en pág. 8).

Conclusiones de índole zoogeográfica en el suroccidente de Europa (área iberofrancesa).

1. En el territorio considerado, el género Arvicola aparece representado por dos buenas especies: Arvicola terrestris y Arvicola sapidus, perfectamente diferenciables entre sí por la morfología, biometría, cariólogía y al menos en Iberia también por la ecoetología.
2. Arvicola terrestris de amplia difusión euroasiática, se distribuye en Francia (ver Mapa 1) ocupando el extremo norte, donde penetra discretamente Arvicola t. terrestris por la llanura costera belga de Flandes para colonizar la región de Artois; y aproximadamente toda la mitad oriental donde se distinguen a su vez tres diferentes subespecies según el siguiente esquema. En las llanuras y enclaves de baja y media altitud de la mitad septentrional, desde los Vosgos hasta su límite occidental, donde según HEIM DE BALSAC y GUISLAIN (1955) se solaparía (?) discretamente con el área de Arvicola t. terrestris, aparece una dudosa subespecie de tamaño medio: Arvicola t. scherman. Por el contrario, las regiones montañosas de los Vosgos, Jura y Alpes propiamente dichos y quizás también las poblaciones señaladas -pero no investigadas- del Dauphine (macizo de Vercors),

vienen ocupadas por la pequeña subespecie: Arvicola t. exitus. En cuanto a los topos montesinos que pueblan el Macizo Central, cuyo estatus subespecífico se mantenía impreciso hasta la presente revisión, pueden considerarse como perteneciente a la misma forma que habita el tramo pirenaico-cantábrico: Arvicola t. monticola.

Los límites generales de la distribución en la mitad oriental francesa, distan mucho de ser medianamente bien conocidos, particularmente referido al alcance de su límite meridional -desde la frontera italiana en los Alpes Marítimos, hasta el Macizo Central- ajuzgar por las discrepancias existentes en la literatura (HEIM DE BALSAC y GUISLAIN, 1955; GIBAN y SPITZ, 1967 y SAINT-GIRONS, 1973).

Igualmente están por aclarar las relaciones físicas existentes entre la población del Macizo Central, con las poblaciones circunalpinas (Arvicola t. exitus) por una parte, y con las pirenaicas por otra. Respecto a Arvicola t. exitus y aún cuando se consideran ambas, ampliamente interrelacionadas -sin fundamento suficiente en la literatura consultada-, esbozamos la posibilidad de que el valle del Ródano pueda constituir una eficaz barrera a su relación, que, en caso de comprobarse, explicaría satisfactoriamente las importantes diferencias biométricas detectadas. Aunque desde antiguo las distribuciones de Arvicola terrestris del Macizo Central y los Pirineos vienen considerandose aisladas; creemos, de acuerdo con GIBAN y SPITZ (1967), que dicho aislamiento debe considerarse provisional, en tanto no se acredite mediante las prospecciones necesarias; pues

entre ambos macizos discurren toda una serie de alineaciones montañosas de mediana altitud (500 - 1000 m), donde quizás puedan darse las necesarias condiciones ecológicas para el asentamiento de la especie.

3. En la Península Ibérica Arvicola terrestris manifiesta una distribución marginal a lo largo del tramo montañoso cántabro-pirenaico (Mapa 1), donde sorprendentemente se distribuye en tres áreas aparentemente discontinuas.

Arvicola t. monticola se distribuye en dos grandes poblaciones, una pirenaica y otra cantábrica separadas por la presencia de un pequeño núcleo vascongado, descrito como Arvicola t. euskaldunensis nov. ssp.. El área pirenaica, establecida en ambas vertientes con desigual extensión y profundidad; se extiende en Francia desde la costa atlántica (Biarritz) adentrándose en la región de Pau, hasta el macizo de Carlit. En la vertiente española, siempre acantonada en los inicios de los valles pirenaicos a consecuencia de la sensible influencia mediterránea que alcanza a los mismos contrafuertes de la cadena, no se manifiesta hasta el Valle del Roncal, pues parece ausente del norte de Navarra -según demuestran los análisis de egagrópilas-, desde donde continua hasta al menos la cuenca alta del río Noguera; no siendo improbable que hacia el este alcance el rincón nordoccidental de la provincia de Gerona e incluso descienda a ocupar el macizo del Montseny, al amparo de sus netas características fisiográficas atlánticas.

El área cantábrica, iniciada aproximadamente en el límite de las provincias de Vizcaya y Santander se continua siguiendo los relieves de la cordillera cantábrica hasta las proximidades del río Sil; por el sur rodea la meseta y al noroeste evita Galicia y la porción costera occidental de Asturias, a partir de Avilés, como parecen demostrar los análisis de regurgitaciones de rapaces.

Por último en la provincia de Guipúzcoa y próxima a la frontera francesa, se ha determinado la existencia de un núcleo de población, designado como Arvicola t. euskaldunensis nov. ssp., cuyas particulares características unidas a la información obtenida a través de amplios inventarios de egagrópilas de localidades circundantes, permiten considerar-la distinta e independiente de las restantes poblaciones de Arvicola t. monticola.

4. Arvicola sapidus representa una especie exclusiva (endémica) del territorio iberofrancés, su distribución abarca toda la Península Ibérica y la mayor parte del suelo francés sin trasponer sus confines nororientales. Este límite del área, se extiende desde la cuenca del río Oise, evitando el Somme donde parece entrar en competencia con Arvicola t. terrestris en virtud de sus idénticas necesidades ecológicas, para descender seguidamente a la región lagunar de Les Dombes, sin llegar a penetrar en el rincón fronterizo con Alemania (región de La Lorena y los Vosgos); desde aquí su límite, mas impreciso parece rodear los contrafuertes alpinos para acabar en la costa mediterránea provenzal (Valescure).

Dos problemáticas subespecies: Arvicola s.sapidus y Arvicola s. tenebricus, de difícil deslinde geográfico por su íntima relación mediante poblaciones de características intermedias, se reparten la mencionada distribución continental iberofrancesa. En líneas generales Arvicola s. sapidus ocupa aproximadamente las 3/4 partes del territorio ibérico, ocupando ampliamente la región mediterránea y submediterránea, para continuar a través del país galo a lo largo de la costa mediterránea. Por su parte Arvicola s. tenebricus además de ocupar la casi totalidad del suelo francés -excepto la costa mediterránea-, penetra por el País Vasco y a través de la cornisa cantábrica se extiende ampliamente en la región de influencia atlántica es decir toda Galicia y la mitad noroccidental de Portugal, hasta al menos la localidad de Leiria (THEMIDO, 1928); la falta de materiales portugueses más meridionales, impiden delimitar el alcance en territorio lusitano, que suponemos debe contenerse próximo a la desembocadura del río Tago.

Una delimitación algo más precisa entre Arvicola s. sapidus y Arvicola s. tenebricus, establecida a partir de la aparición de las poblaciones intermedias transientes, es como sigue (Mapa 2). Desde la cuenca del Tago a la altura de la frontera portuguesa, este límite describe hacia el noreste una "cuña" ascendente hasta al menos el paralelo 41º N para englobar las sierras occidentales del Sistema Central; prosigue a través de las provincias de Salamanca y Zamora para alcanzar, más allá del Duero, a los inicios de la Cordi-

llera Cantábrica que circunda en su contacto con la meseta hasta el norte de Navarra, desde donde continua a lo largo de la divisoria de aguas de la cadena pirenaica. Por el extremo oriental de los Pirineos penetra en territorio francés, siguiendo las tierras bajas costeras del Rosellón, para terminar en la Provenza y adentrarse discretamente en el valle del Ródano.

En su área de distribución, la existencia de la rata de agua depende estrictamente de la presencia constante de agua dulce, acompañada de una adecuada vegetación herbacea permanente.

5. En el área iberofrancesa, el género Clethrionomys viene representado por una sola especie: Clethrionomys glareolus, diferenciada en diversas subespecies agrupables en dos diferentes categorías: por un lado las llanuras y tierras bajas aparecen ocupadas por una pequeña forma perteneciente a la subespecie nominal; mientras que en los macizos montañosos, contenidos en el área de la especie, se localizan subespecies de mayor tamaño ("formas de montaña"), en otro tiempo consideradas como pertenecientes a la supuesta especie Clethrionomys nageri (hoy en categoría subespecífica dentro de Clethrionomys glareolus) (ver Mapa 3).
6. En Francia Clethrionomys glareolus se difunde exclusivamente en los medios silvícolas de todo el territorio, a excepción de la costa mediterránea, donde sus límites interiores están todavía por precisar. Al igual que en Bélgica, Luxemburgo y Alemania, la generalidad de las tierras bajas y llanas son

ocupadas por la pequeña subespecie nominal Clethrionomys g. glareolus, extendida hasta el mismo pie de los macizos montañosos del Jura, Alpes, Macizo Central -con seguridad en su vertiente occidental- y Pirineos; descendiendo por el valle del Ródano hasta alcanzar su límite meridional en las vecindades de Montelimar, Drome (SAINT-GITONS y VESCO, 1974) en plena región mediterránea.

En el extremo del arco alpino se contienen dos subespecies que aparentemente parecen segregadas en función de la altitud; si bien por el momento la escasa información existente sobre estas dos formas alpinas en suelo francés, impide siquiera establecer groseramente, sus respectivos límites. Clethrionomys g. nageri se conoce en los Alpes centrales (Chamonix) y en el macizo de Vercors; mientras que Clethrionomys g. helveticus ocupa las montañas del Jura y los niveles moderadamente elevados de la porción meridional alpina: Pre-alpes en sentido amplio, desconociéndose el alcance de su límite meridional.

El Macizo Central aparece ocupado por Clethrionomys g. cantuelli, señalado por ahora en los altos niveles de la región de la Auvergne (SAINT-GIRONS, 1969).

Por último Clethrionomys g. vasconiae se extiende en la vertiente septentrional de los Pirineos, sin sobrepasar la cuenca del Aude, para enlazar sin discontinuidad con las poblaciones ibéricas.

7. En Iberia la distribución de Clethrionomys glareolus, amplia-

mente conectada al área francesa, se manifiesta marginalmente a lo largo de la cadena cántabro-pirenaica y al sur del Ebro, en la pequeña población aislada en la porción norteña del Sistema Ibérico. Tres subespecies se reparten en dicha distribución (REY, 1972b)(Mapa 3).

Como en el resto de centroeuropa, la presencia del topillo rojo aparece estrechamente vinculada a las masas forestales -sobre todo de caducifolios-, de tal forma que su distribución española parece sensiblemente ajustada a la del *Fagetum*, si bien parece faltar de los hayedos residuales al sur del paralelo 42º a excepción del contenido en el Montseny.

En el valle del río Bidasoa (Vera de Bidasoa), en el rincón Vasco-Navarro, se localizan las avanzadas mas suroccidentales de la subespecie nominal *Clethrionomys g. glareolus* (REY, 1972b).

Clethrionomys g. vasconiae se difunde con parecida extensión a través de ambas vertientes pirenaicas. En la septentrional, como ya se ha indicado, evita hacia el este la cuenca del Aude y hacia el oeste el valle del Bidasoa. Solamente en la vertiente meridional española desborda el tramo montañoso para extenderse con cierta amplitud en las tierras bajas próximas a la costa mediterránea catalana, hasta las proximidades del río Besós; su límite a lo largo de la cadena discurre denticuladamente desde las sierras prepirenaicas -donde solo en sus vertientes norteñas se ampara la fauna de origen centroeuropeo- hasta los inicios de los valles propiamente pirenaicos donde el clima mediterráneo deja de producir sus sensibles efectos.

Sin discontinuidad, la población pirenaica se continua con la cantábrica, que provisionalmente también incluimos en la misma subespecie. La articulación entre ambas poblaciones tiene lugar, según nuestro criterio, a partir de la Sierra de Anielarra -probablemente en el Valle del Roncal- donde los efectivos del topillo rojo, al amparo de la manifiesta influencia atlántica, descienden junto con otros elementos faunísticos y botánicos a ocupar los bajos niveles (hasta el nivel del mar) del País Vasco-Navarro. El límite meridional cantábrico se ajusta al contacto entre los contrafuertes de la Cordillera Cantábrica y la Meseta para acabar en la Sierra del Caurel. Al oeste, aún cuando faltan ciertas precisiones sobre su presencia, puede asegurarse que no traspone el Miño a juzgar por las intensas prospecciones realizadas en los confines de Galicia.

Al sur del Ebro, la porción montañosa del Sistema Ibérico aparece ocupada por una pequeña población: Clethrionomys g. bernisi, perfectamente aislada de las avanzadas meridionales de Clethrionomys g. vasconiae por las bajas tierras circundantes, de marcado carácter mediterráneo, de la Bureba burgalesa al noroeste y de la Rioja logroñesa al norte y noroeste. Sus límites meridionales se sitúan en los confines de la Sierra Cebollera al norte de la provincia de Soria (REY, 1972b).

Conclusiones de índole sistemática y taxonómica en el suroccidente de Europa (área iberofrancesa)

1. Las poblaciones supuestamente independientes entre sí, de Cantabria, Pirineos y Macizo Central deben considerarse integradas dentro del contexto subespecífico de Arvicola te-

Arvicolis monticola, a juzgar por la similitud de talla que manifiestan entre sí, las comparaciones efectuadas entre poblaciones vecinas. Conjuntamente las dimensiones craneales experimentan un discreto pero progresivo aumento de suroeste a noreste -perceptible incluso entre dos vertientes de la cadena pirenaica- de manera que los extremos de talla, máximo y mínimo, se contienen en el Macizo Central y Cordillera Cantábrica respectivamente.

Entre Pirineos y Cantabria, las diferencias detectadas en la coloración y en el distinto valor de las medias del peso corporal y en ciertas medidas como la CC, AM y LM (Tabla 7), apoyan decisivamente la realidad de una discontinuidad entre ambas.

Comparativamente con las mas próximas poblaciones alpinas, pertenecientes a Arvicola t. exitus, manifiestan profundas diferencias significativas (Tablas 15 y 16), cuya máxima cuantía se ofrece precisamente frente a los topos montesinos del Macizo Central; lo que permite sospechar la existencia de un aislamiento geográfico -presumiblemente a nivel del valle del Ródano- entre ambas distribuciones. También la coloración, ofrece en este sentido sensibles diferencias.

Todos los representantes de Arvicola t. monticola, al igual que Arvicola t. exitus, manifiestan en la estructura craneal la llamada "morfología cavadora", caracterizada entre otras peculiaridades por la acusada proclividad de los incisivos superiores, como consecuencia de su estricta vida subterránea. Caracteres que a su vez permiten una adecuada distinción frente a su congénere: Arvicola sapidus.

La morfología del baculo y el diseño molar no ofrecen especiales diferencias a las señaladas para la especie, solamente cabe mencionar la tendencia a aumentar, en dirección al Macizo Central, la individualización de los dos subcampos de la lazada posterior del m³.

2. Un pequeño núcleo vascongado de topos montesinos, situado entre el área cantábrica y pirenaica ocupada por Arvicola t. monticola, ha sido descrito con rango subespecífico bajo el nombre de Arvicola terrestris euskaldunensis nov. ssp.

Justificamos su distinción subespecífica en atención a que tanto las dimensiones corporeocraniométricas como la peculiar coloración "ferrugínea" del pelaje, son comparativamente con las que se ostentan en ambas distribuciones ibéricas de Arvicola t. monticola, profundamente distintas. En particular, todas las dimensiones investigadas a excepción de la AIO, muestran grandes diferencias altamente significativas (Tabla 19). También en la longitud del baculo se advierten dichas desemejanzas.

Comparadas sus medidas craneales con las representantes alpino-occidentales, pertenecientes a Arvicola t. exitus (Tabla 20), destacan igualmente importantes desigualdades de alto valor significativo, que permiten señalar a los topos montesinos vascongados como los de menor talla del suroccidente europeo y probablemente también, de toda el área euroasiática de la especie.

Tanto la morfología del conjunto craneal -donde se manifiesta la "morfología cavadora"- como la del báculo, se ajusta a la encontrada en Arvicola t. monticola.

En la dentición destaca la acusada tendencia a la simplificación de la lazada posterior del m^3 , por pérdida o reducción del subcampo A, representada en un 43.1%.

3. El análisis comparativo de las características estructurales del esqueleto cefálico de Arvicola sapidus ha permitido, además de confirmar su individualización específica frente a Arvicola terrestris, establecer oportunos caracteres diagnósticos diferenciales aplicables al estudio de los materiales tanto procedentes del análisis de egagrópilas como paleontológicos (Pleistoceno-Holoceno).

Las investigaciones morfométricas llevadas a cabo sobre el báculo de la rata de agua, aún cuando han demostrado la presencia accidental de pequeños procesos óseos en las prolongaciones cartilaginosas distales, certifican su importancia como el más seguro de los caracteres diferenciales esqueléticos.

Dos subespecies de rata de agua, basadas exclusivamente en la distinta coloración del pelaje se reparten el área iberofrancesa en función de las condiciones climáticas. Arvicola s. sapidus de color claro ocupa la porción árida y semiárida (región mediterránea y parte de la submediterránea) de escasa lluviosidad y elevadas temperaturas, mientras que Arvicola s. tenebricus de tonalidades oscuras lo hace en la región de influencia atlántica de moderada temperatura y elevada pluviosidad. La estricta dependencia climática de ambas subespecies, impide establecer con cierta precisión un límite entre ambas coloraciones pues éstas varían de acuerdo con los cambios de gradiente de la humedad y temperatura; determinando la existencia de toda una serie de coloraciones intergraduales que dificultan la signación

subespecífica precisa. Esta dependencia queda claramente expuesta en la Figura 1 (pág. 169) donde se compara el límite transicional entre ambas subespecies con la isoxera de la Iberia húmeda de valor 0-2.

Las comparaciones biométricas, establecidas fundamentalmente sobre las dimensiones craneales, muestran en líneas generales un ligero descenso -a nuestro entender clinal- desde el sur de España hasta el norte de Francia proceso claramente detectable a través de la LRo, LD y LM. Dentro de esta variación general, cabe señalar para ambos territorios las siguientes peculiaridades: en la Península Ibérica acontece un claro descenso de sureste a noroeste, de manera que en los confines de Galicia se contienen las menores tallas que ostenta la especie. En Francia continental es patente el claro predominio de las poblaciones occidentales sobre las orientales, si bien a la vista de los materiales manejados -amplia representación del Macizo Central en la muestra oriental- bien pudiera derivarse de que las poblaciones de montaña sean menores que las que habitan los niveles mas bajos.

Estas variaciones cromáticas y biométricas en el área de distribución de Arvicola sapidus, plantean la problemática de hasta que punto es conveniente mantener con validez ambas subespecies.

4. La pequeña serie de topillos rojos capturados en la cuenca del río Bidasoa, en el rincón Vasco-Navarro, deben incluirse en la subespecie nominal: Clethrionomys glareolus glareolus, en virtud de sus pequeñas dimensiones somáticas, casi coincidentes numéricamente con las dimensiones CC y C ofrecidas por ZIMMER-

MANN (1950) para los animales de Brandeburgo, Alemania (pág. 264).

Del estudio llevado a cabo sobre diversas muestras colectadas en el área centroeuropea (Holanda, Alemania y Francia), se ha puesto de manifiesto -frente a lo que hasta ahora se creía- que tanto la talla corporeocraniométrica como la coloración no se mantienen constantes a lo largo de la distribución de la subespecie nominal; al menos entre España y Holanda, donde hacia el norte es detectable una discreta disminución de carácter clinal, en ciertas medidas rostrales (LCB, LRo y LD) y en la SMI (Tabla 63). A la vez y en el mismo sentido, se produce un progresivo oscurecimiento del pelaje; fenómeno que en cierto modo se enmascara en el extremo suroeste del área, por la aparición de una coloración "dorsal uniforme" característica de la pequeña población ibérica. Dicha coloración no se ha tenido en cuenta como posible carácter diferencial subespecífico, por considerarla estrechamente ligada al clima atlántico.

En la dentición el carácter "complex", representado en un 45.8%, se ajusta en líneas generales al conocido en la literatura para Clethrionomys g. glareolus.

5. La población pirenaica y provisionalmente también la Cantábrica, representan a la subespecie de montaña: Clethrionomys g. vasconiae, bien definida de las poblaciones circundantes por su gran tamaño.

El carácter provisional con que se agrupan los topillos rojos cantábricos, es consecuencia de que frente a los animales pirenaicos muestran las siguientes desigualdades biométricas

y colorísticas. Por una parte altas diferencias significativas concurren en las dimensiones craneales LCB, LN y AIO (Tabla 50); por otra, la coloración cantábrica aparece en líneas generales perceptiblemente teñida de color amarillento. Sin embargo, aún cuando en conjunto estas diferencias son suficientes para decidir una separación subespecífica, hay que considerar que el planteamiento comparativo y valorativo entre ambas poblaciones está lejos de ser tan simplista, debido a la dificultad que entraña el decidir su virtual separación espacial.

Además el intentar definir por el tamaño y coloración a la población cantábrica, se ve entorpecido por la influencia de dos factores difícilmente mensurables; en los materiales estudiados. Uno es el influjo ejercido por la pequeña talla y coloración "dorsal uniforme" de Clethrionomys g. glareolus en el País Vasco-Navarro; y otro es la presencia, en el borde meridional del área en su contacto con la Meseta, de poblaciones marginales de menor tamaño.

La morfología del báculo responde en líneas generales a la señalada para la especie. Respecto a la dentición cabe señalar con carácter original, la presencia de morfotipos nivaloides en la lazada anterior del m_1 . El carácter "complex" manifiesta sus mayores porcentajes en el País Vasco-Navarro, sin duda como consecuencia de la influencia ejercida por la subespecie típica, para decrecer hacia los extremos del área, en particular en dirección a la costa mediterránea catalana donde SANS-COMA (1974a) ha determinado su práctica desaparición.

6. Mediante estrictos criterios de selección biométrica, se confirma la pertenencia de los topillos rojos de la porción montañosa norteña del Sistema Ibérico, a la subespecie: Clethrionomys g. bernisi (REY, 1972b). Sus dimensiones corporales y craneales comparadas con Clethrionomys g. vasconiae de Pirineos y Cantabria, muestran profundas diferencias significativas cuya cuantía se aminora discretamente frente a esta última (Tabla 55). Respecto a la subespecie nominal de Vera de Bidasoa, ostenta mayores dimensiones corporales (Tabla 56).

La peculiar coloración que manifiesta Clethrionomys g. bernisi, permite considerarlo como el mas claro del conjunto ibérico.

En la morfología dentaria, al igual que en Clethrionomys g. vasconiae, se señalan por primera vez la aparición de un morfotipo nivaloide en el complejo anterior del m_1 , diente en el que además se reseña la presencia excepcional de tres raíces. El carácter "complex" se manifiesta reducido (22.0%).

BIBLIOGRAFIA

AGRAWAL, V. C.

- 1967 Skull adaptations in fossorial rodents. Mammalia, 31:
300 - 312

AGUILAR-AMAT, J. B.

- 1916 Mamífers trobats i citats fins ara a Catalunya.
Treb.Inst.Catal.Hist.Nat., 17 .
- 1917 Notes mastologiques. Bull.Inst.Catal.Hist.Nat., : 99
- 1918 Mamífers ingressats en les colleccions del Museu i
estudiats en el laboratori de Mastologia durant l'any
1918. Junta Cien.Nat.Barcelona, anuari III: 297 -306
- 1920 Noves formes del género Pitymys (Mamífers rossegadors).
Bul.Inst.Catal.Hist.Nat., 20 (5): 95
- 1921 Rectificacio necesaria. Bul.Inst.Catal.Hist.Nat., 1 (2):
37
- 1922 Notes Mastologiques III.- Alguns Mamífers del Pla de
Cabra (prov. Tarragona) i dels seus entorns. Bul.Inst.
Catal.Hist.Nat., 2 (2): 127 - 128
- 1924 Dades per un catàlec dels mamífers de Catalunya. Treb.
Mus.Cien.Nat.Barcelona, 7 (4): 52

ALMAÇA, C.

- 1967 Sur la position taxonomique de Pitymys lusitanicus (G.)
(Mammalia, Rodentia). Arq.Mus.Bocage, 2ª ser., 1 (13):
249 - 256
- 1968 La fauna Mammalogique du Portugal dans la Checklist
of Palaearctic and Indian Mammals, 1951 par Ellerman et
Morrison-Scott. Arq.Mus.Bocage, 2ª ser., not. supl., 2
(12): 5 - 9

ALMAÇA, C.

1970a Essai d'application de criteres biometriques dans la systematique des Pitymys Ouest-européens distinction entre les groupes savii et duodecimcostatus. Arq.Mus. Bocage, 2^a ser. 2 (12): 149 - 171

1970b La position systematique des "petits" Pitymys iberiques d'apres quelques critères biometriques. Arq.Mus.Bocage, 2^a ser. 2(13): 173 -180

ALONSO LOPEZ, J.

1820 Consideraciones generales sobre varios puntos históricos políticos y económicos a favor de la libertad y fomento de los pueblos, y noticias particulares de esta clase relativas al Ferrol y su comarca. Madrid

ALTUM, B.

1863 Die Nahrung unserer Eulen. J.f.Ornithol., 11(1): 41 - 46

ALTUNA, J.

1970 Fauna de Mamíferos del yacimiento Prehistórico de Aitz-bitarte IV-(Renteria-Guipúzcoa). Munibe, 22(1/2): 3-41

1972 Fauna de Mamíferos de los yacimientos Prehistóricos de Guipúzcoa. Con catálogo de los Mamíferos Cuaternarios del Cantábrico y del Pirineo Occidental. Munibe, 24 (1/4): 1 - 464

ALVARADO, R. (Trad.)

1962 Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (Traducción, Versión Española y Comentarios). Real Soc. Española de Historia Natural, Madrid.

ANDERSON, R. M.

- 1943 Instructions for preserving animal specimens for scientific purposes. Spec.Contrib.nat.Mus.Ottawa, 43(2):1-34
- 1948 Methods of collecting and preserving vertebrate animals. Natt.Mus.Canada.Bull., 69: 238 pp
- 1959 The Baculum in Microtine Rodents. Univ.Kansa Publs.Mus. Nat.Hist., : 183 - 216
- 1965 Methods of collecting and preserving vertebrate animals (4^a ed, rev) Nat.Mus.Canada Bull., 69: 199 pp

ARAUJO, J., REY, J.M., LANDIN, A. y MORENO, A.

- 1973 Contribución al estudio del Buho chico (Asio otus) en España. Ardeola, 19 (2): 397 - 428

ARIAGNO, D. y DELAGE, R.

- 1970a Oiseaux et Mammifères du Haut-Vercors. Alauda, 38: 204-236
- 1970b Oiseaux et Mammifères du Haute-Vercors (Suite et fin). Alauda, 38: 310 - 328

ARIAGNO, D., DELAGE, R. y HEIM DE BALSAC, H.

- 1968 Compléments à la faune mammalienne du Vercors. Mammalia, 32: 521 - 523

ARTIMO, A.

- 1964 The baculum as a criterion for distinguishing sexually mature and immature bank voles, Clethrionomys glareolus Schr. Soc.Zool.Bot.Fennica, 1: 1 - 6

ASKANER, T. y HANSSON, L.

- 1967 The eye as an age indicator in small rodents. Oikos, 18 (1): 151 - 153

ASSO, I.

- 1784 Introductio in Oryctograpfiam et Zoologiam Aragoniae.
Madrid

AYRES, B.

- 1914 Catálogo sinótico dos Mamíferos de Portugal. Coleção do Museu Zoologico da Universidade de Coimbra. Coimbra

BALCELLS, E.

- 1960 Estudios en el Parque Nacional de Aigues-Tortes y San Mauricio: Memoria; distribución de los vertebrados en distintos pisos de Vegetación; estudio climático en el Estany Llong. : 83 - 93
- 1964 Sobre nuevas citas de mamíferos de la Península Ibérica. Bol.R.Soc.Española Hist.Nat., 62: 367 - 368
- 1967 La distribución de los Vertebrados en el alto Aragón. An.Edaf.Agrob., 26(1-4): 205 - 217

BALCELLS, E., ESPAÑOL, F., MONSERRAT, P. y SELGA, D.

- 1962 Avance del estudio del "Parque Nacional de Aigues Tortes" Actas 3º Congr.Inter.Est.Pirenaicos Girona 1958. Inst. Est.Pirenaicos, : 193 - 204

BALCELLS, E. y GRACIA, J

- 1960 Vertebrados del Pirineo. Montaña XIII, 66: 3 - 8

BARCELO, F.

- 1875 Apuntes para la fauna baleárica, Catálogo metódico de los mamíferos observados en las Islas Baleares. An.Soc. Española Hist.Nat., 4: 53

BARNES, C. T.

- 1949 Color nomenclature. J. Mammal., 30: 81 - 82

BARNOLA, J. M.

- 1920 Un bonic insectivor de Nuria. Bul.Inst.Cat.Hist.Nat.(3ª ép.) 20 (7): 135

BARRETT-HAMILTON, G.E.H.

1914 A history of British Mammals. Part. 15, London

BAUER, K. y FESTETICS, A.

1958 Zur Kenntnis der Kleinsäugerfauna der Provence. Bonn. Zool.Beitr., 9(2/4): 103 - 119

BEAUCOURNU, J. C. y RAULT, B.

1962 Contribution à l'étude des Siphonaptères de Mammifères dans la moitié orientale des Pyrénées. Vie et Milieu, 13: 571 - 597

BECKER, K.

1957 Eine neue Methode zur Gewinnung von Knochen aus Gewölen. Z. Säugetierk., 22: 242 - 243

1958 Die Populationsentwicklung von Feldmäusen (Microtus arvalis) im Spiegel der Wahrung von Schleiereulen (Tyto alba). Z. Angew.Zool., 45: 403 - 431

BERNARD, J.

1959 Note a propos du genre Arvicola Lac. en Belgique. Mammalia, 23: 369 - 373

1961 A propos d'un croisement entre Arvicola terrestris terrestris B. et A. terrestris scherman SHAW. Mammalia, 25: 120 - 121

BERNIS, F.

1967 Aves Migradoras Ibéricas. Fasc. 5: 707 - 968

BIRKAN, M.

1968 Repartition ecologique et dynamique des populations d'Apodemus sylvaticus et Clethrionomys glareolus en pinède a Rambouillet. La Terre et La Vie, 3: 231 - 273

BLASIUS, J. H.

- 1857 Naturgeschichte der Säugethiere Deutschlands. Braunschweig.

BOCAGE, M. B.

- 1863 Liste de Mammifères et Reptiles observés en Portugal. Rev.Mag.Zoologie, 2^a ser., 15: 329 - 333
- 1865 Noticia acerca dos Arvicolas de Portugal. Mem.Acad.R. Scien.Lisboa, (N.S.), 3(2): 1 - 11

BOOTH, E. S.

- 1944 Temporary preservation of small Mammals in the field. J.Mammal., 25(4): 354 - 358

BORELL, A. E.

- 1938 Cleaning small collections of skulls and skeletons with dermestid beetles. J.Mammal., 19(1): 102-103

BOSCA, E.

- 1915 Comentarios sobre Mamíferos de la región valenciana comprendidos en la "Fauna Ibérica" de don Angel Cabrera. Mem.R.Soc.Española Hist.Nat., 10: 125 - 146

BREE, P. J. H.

- 1961 Sur quelques Mammifères en provenance du département des Pyrénées-Orientales. II. Clethrionomys glareolus vasconiae (Miller) 1900 et Microtus nivalis aquitanus Miller, 1908. Vie et Milieu, 12: 633 - 637

BRINK, F. H.

- 1967 Guía de Campo de los Mamíferos Salvajes de Europa Occidental. Ed. Omega

BROSSET, A. y HEIM DE BALSAC, H.

- 1967 Les micromammifères du Vercors. Mammalia, 31: 325-346

BROWN, R. E.

- 1967 Bacula of some new world Molossid bats. Mammalia, 31(4): 645 - 667

BUHLER, P.

- 1963 Neomys fodiens niethammeri ssp.n., eine neue Wasserspitzmaus from aus Nord-Spanien. Bonn.Zool.Beitr., 1/2(14): 165 - 170

CABRERA, A.

- 1910 Los Roedores de España. Asoc.Esp.Prog.Cien.:Congr.Zaragoza, 4: 1 - 63
- 1911 Instrucciones para la caza y preparación de los mamíferos destinados a colecciones de estudio. Bol.R.Soc.Española Hist.Nat., 11: 331 - 353
- 1912 Catálogo Metódico de las Colecciones de Mamíferos del Museo de Ciencias Naturales de Madrid. Junta Ampl.Est. Invest.Cient., Madrid.Trab.Mus.Cien.Nat., 11: 147 pp
- 1914 Fauna Ibérica. Mamíferos. Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, Madrid.
- 1924 Sobre algunos Microtinae de Cataluña. Trab.Mus.Cien.Nat. Barcelona, 7: 3 - 20

CANTUEL, P.

- 1938 Les mammifères du Cantal. Mammalia, 2: 125 - 134
- 1940 Poids moyen de quelques micromammifères de la faune française. Mammalia, 4: 113 - 117
- 1942 Additions à la faune des Mammifères du Cantal. Bull.Mus. Hist.Nat.Paris, 14: 41 - 42
- 1949 Faune des Vertébrés du Massif Central de la France. Encyclopedie biologique, 34, Paris, Lechevalier.

CANTWELL, G. G.

- 1930 Preparing mammal skins in the field. J.Mammal., 11:
324 - 325

CASE, L. D.

- 1959 Preparing mummified specimens for cleaning by Dermestid
beetles. J.Mammal., 40 (4): 620

CASTROVIEJO, J.

- 1970 Premières données sur l'écologie hivernale des Verté-
brés de la Cordillère Cantabrique. Alauda, 38(2): 126-
149

CAZURRO, M.

- 1894 Fauna Matritense. Mamíferos. Actas Soc.Española Hist.
Nat., 194 - 205
- 1895 Fauna Matritense. Mamíferos. Madrid

CLANCEY, P. A.

- 1956 Some temporary methods of preserving birds and mammals
in the field their uses and their failings. Bull.S.Afr.
Mus.Ass., 6: 206 - 209

CLARK, J. L.

- 1937 The preservation of Mammal skins in the field. J.Mammal.
18(1): 39 - 92

CLAUDE, G.

- 1967 Morphologie und Altersstruktur von zwei schweizerischen
Rötelmauspopulationen, Clethrionomys glareolus (Schre-
ber, 1780). Z.f.Säug., 32 (3): 159 - 166
- 1968 Das Auftreten langschwänziger alpiner Formen bei der
Rötelmaus Clethrionomys glareolus (Schreber, 1780),
der Waldspitzmaus Sorex araneus Linné, 1758 und der
Zwergspitzmaus Sorex minutus Linné, 1766. Vierteljah.
Naturforsch.gesellsch.Zürich, 113(1): 29 - 40

CLAUDE, C.

- 1970 Biometrie und Fortpflanzungsbiologie der Röteldmaus Clethrionomys glareolus (Schreber, 1780) auf Verschiedenen Höhenstufen der Schweiz. Rev.Suisse Zool., 28(2): 435 - 480

CORBET, G. B.

- 1963 The frequency of albinism of the tail-tip in British Mammals. Proc.Zool.Soc.London, 140: 327 - 330
- 1964a Preservation and Measurement of Mammals. In: SOUTHERN, H.N. The handbook of British Mammals, Oxford: 116-156
- 1964b Regional variation in the bank-vole Clethrionomys glareolus in the British Isles. Proc.Zool.Soc.London, 143: 191 - 219
- 1966 The Terrestrial mammals of western Europe. Foulis, L.
- 1974 The importance of oak to mammals. In: MORRIS, M.G. y PERRING, F.H. The British Oak : 312 - 323

CORBET, G.B., CUMMINS, J., HEDGES, S.R. y KRZANOWSKI, W.

- 1970 The taxonomic status of British Water voles, genus Arvicola. J.Zool.London, 161: 301 - 316

CHALINE, J.

- 1972 Les Rongeurs du Pléistocène moyen et supérieur de France. Cahiers de Paleontologie CNRS: 1 - 410

CHALINE, J. y MICHAUX, J.

- 1969 Evolution et signification stratigraphique des Arvicolidés du genre Mimomys dans le Plio-Pléistocène de France. C.R.Acad.Sc.Paris, 268: 3029 - 3032

CHAPPELLIER, M. A.

- 1927 Essais de m~~es~~uration sur des Muridés (Mammifères Ron-
geurs). Bull.Mus.Nat.Hist.Nat., Paris, n° 5
- 1937 Mensurations et rapport Q/L chez quelques petits ron-
geurs (souris, campagnol deschamps, mulots). Mammalia,
1 (6): 243 - 253

CHEYLAN, G.

- 1971 Le régime de la Chouette Hulotte (Strix aluco)a Salernes
(Var.). Alauda, 39(2): 150 - 155

DAVIS, J. A.

- 1956 A Plea for an adequate color standard. J.Mammal., 37(2):
269 - 271

DAY, M. G.

- 1966 Identification of hair and feather remains in the gut
and faeces of stoats and weasels. J.Zool.London, 148:
201 - 217

DEARDEN, L. C.

- 1958 The baculum in Lagurus and related microtines. J.Mammal.
39: 541 - 553

DECHAMBRE, E.

- 1938 Note sur les petits Mammifères de Camargue. Bull.Soc.
Nat.Acclim., 85: 464 - 468

DELOST, P.

- 1968 Etude comparative de la reproduction chez quelques ron-
geurs sauvages non hibernants dans différentes régions
de France. Cycles génitaux saisonniers de Mammifères
Sauvages, Ser.Physiologie, n° 1: 23b- 39

DE MEULES, D. H.

- 1948 Deep freezer for preserving specimens. J.Mammal., 29(2):
189

DE SELYS-LONGCHAMPS, M.

- 1838 Nouvelles espèces de mammifères du genre Campagnol.
Rev.Zool., : 248 - 249

DESPORTES, C.

- 1938 De la reproduction du campagnol amphibie en captivité.
Mammalia, 2(1): 35 - 39

DICKERMAN, R. W. y VILLA, R. B.

- 1964 Dry ice; a "new" field Technique. J.Mammal., 45(1): 141
142

DIDIER, R.

- 1943 L'os pénien des Campagnols de France du genre Arvicola.
Mammalia, 7: 74 - 79
- 1948 Repartition et conservation de l'os pénien des mammifères.
Mammalia, 12(1/2): 42 - 44
- 1954 Etude systématique de l'os pénien des mammifères (suite)
Rongeurs. Mammalia, 18: 237 - 256

DIDIER, R. y RODE, P.

- 1935 Les Mammifères de France. Paris, Lechevalier 398 pp
- 1939 Les micromammifères de la Faune française. Mammalia,
3: 19 - 37; 59 - 75; 111 - 121

DIENSKE, H.

- 1969 Notes on differences between some external and skull
characters of Microtus arvalis (Pallas, 1778) and of
Microtus agrestis (Linnaeus, 1761) from the Netherlands
Zool.Medelelunge, 44: 84 - 108

DOETSCHMAN, W. H.

- 1947 An acarian infestation of Dermestid larvae. J.Mammal., 28(3): 299

DORST, J., HEIM DE BALSAC, H. y MORALES-AGACINO, E.

- 1957 Liste des noms français et espagnols des Mammifères d'Europe. Mammalia, 21(3): 258 - 266

DZIURDZIK, B.

- 1973 Key to the Identification of Hairs of Mammals from Poland. Acta Zool.Cracoviensia, 18(4): 73 - 91

ELLERMAN, J. R.

- 1941 The families and genera of living Rodents (Vol. I. Rodents other than Muridae. Vol. II. Family Muridae). Trust.British Museum (N.H.), London 690 pp

ELLERMAN, J. R. y MORRISON-SCOTT, T.C.S.

- 1951 Checklist of Palaearctic and Indian Mammals 1758 to 1946. Trust.British Museum (N.H.), London

ELTON, Ch.

- 1938 A convenient method of mounting and storing the skins of small mammals. J. Mammal., 19(2): 244 - 245

ENGELS, H.

- 1972 Kleinsäuger aus Portugal. Bonn.zool.Beitr., 23: 79 - 86

FELTEN, H.

- 1952 Untersuchungen zur Ökologie und Morphologie der Waldmaus (Apodemus sylvaticus L.) und der Gelbhalsmaus (Apodemus flavicollis Melchior) im Rhein-Mein-Gebiet. Bonn.zool.Beitr., 3 (3/4): 187 - 206

FELTEN, H. y KONIG, C.

- 1955 Einige Säugetiere aus dem Zentralmassiv, Südfrankreich. Senck.biol., 36(3/4): 267 - 269

FORSYTH-MAYOR, C. I.

- 1905 Notes on European Species of the Subgenus Pitymys (genus Microtus). Ann.Mag.Nat.Hist., ser. 7, 15: 508 - 516

FRANK, F.

- 1956 Das Duftmarkieren der Grossen Wühlmaus Arvicola terrestris (L.). Z. Säugetierk., 21: 172 - 175

FRILEY, C. E. (jr.)

- 1947 Preparation and preservation of the baculum of Mammals. J.Mammal., 28(4): 395 - 395

FRISCH, I. O.

- 1965 Beitrag zur Kenntnis der Wirbeltier faune der Crau (Südfrankreich), Biologie und Ökologie. Bonn.zool.Beitr. 16(1/2): 92 - 126

GALLEGO, L.

- 1970 Distribución de Micromamíferos en Navarra. Pirineos, 98: 41 - 52

GALLEGO, L. y SAINZ DE MURIELA, A. M.

- 1972 Estudio de la subfamilia Microtinos en Navarra. Pirineos, 105: 113 - 118

GAMA, M. M.

- 1957 Mamíferos de Portugal (Chaves para sua determinação). Mem.Mus.Zool.Univ.Coimbra, 246: 1 - 246

GARDNER, M. C.

- 1948 An undescribed cotton rat from New Mexico. J.Mammal., 29: 65

GARZON HEYDT, J., CASTROVIEJO, S. y CASTROVIEJO, J.

- 1971 Notas preliminares sobre la distribución de algunos micromamíferos en el Norte de España. Säugetierk.Mittel. 19: 217 - 222

GATINEAU, M.

- 1956 Variabilité du nombre des alvéoles radiculaires du maxillaire supérieur chez le Mulot (Apodemus sylvaticus L.) et chez la Souris blanche (Mus musculus L. albinos). Mammalia, 20(4): 427 - 438

GERBE, H. Z.

- 1854a Description d'une nouvelle du genre Campagnol. Rev. et Mag. Zool., ser. 2, 6: 400
- 1854b Description d'une nouvelle espèce du genre Arvicola. Rev. et Mag. Zool., ser. 2, 6: 608 - 613
- 1879 Etude comparative de quelques caractères du campagnol ibérien et du campagnol incertain. Rev. et mag. Zool., ser. 3, 7: 42 - 47

GERBER, R.

- 1953 Fraß der Röteldmaus, Clethrionomys glareolus (Schreber, 1780). Säugetierk. Mitt., 1(2): 77

GIARD, A.

- 1913 Oeuvres diverses, réunies et rééditées par les soins d'un groupe d'élèves et d'amis. II. Faune et flore de Wimereux. Paris, 586 pp

GIBAN, J. y SPITZ, F.

- 1967 Les Campagnols de France. Phytoma,

GODFREY, G. y CROWCROFT, P.

- 1960 The Life of the mole. Museum Press, London

GOMEZ-VINUESA, L.

- 1932 Mamíferos de la provincia de Soria. Bol. R. Soc. Española Hist. Nat., 32: 231 - 235

GOURDON, M.

- 1930 Note sur les petits mammifères des Pyrénées. Bull.Soc. Sc.Nat.Ouest, 10: 15 - 29

GRAELLS, M. de la P.

- 1853 Memorias acerca del estado de los trabajos de la Comisión encargada de la formación de la carta geológica de la provincia de Madrid y general del Reino.
- 1897 Fauna Mastodológica Ibérica. Mem.R.Acad.Sc.Exac.Fis.Nat Madrid

GRUBER, V. y KAHMANN, H.

- 1968 Eine biometrische Untersuchung an alpinen Rötelmäusen (Clethrionomys glareolus Schreber, 1780). Säugetierk. Mitt., 16(4): 310 - 338

GUERIN, C.

- 1928 Régime et croissance de l'Effraye commune en Vendée. P. Lechevalier, Paris

HAINARD, R.

- 1962 Mammifères sauvages d'Europe II. Pinnipèdes, Ongulès, Rongeurs, Cétacés. Neuchâtel, Delachaux et Niestlé

HAITLINGER, R.

- 1964 Damaging of Trees and shrubs by Clethrionomys glareolus (Schreber, 1780) in Winter 1962, in Wroclaw and on mountain Słęza. Przegląd. Zool., 8(1): 86 - 87
- 1965 Morphological analysis of the Wroclaw population of Clethrionomys glareolus (Schreber, 1780). Acta theriol. 10 : 243 - 272

HALL, E. R.

- 1937 Deleterius effects of preservatives on study specimens of mammals. J.Mammal., 18(3): 359 - 360

HALL, E. R. y KELSON, K. R.

1959 The mammals of North America. Ronald Press, N.Y.

HALL, E. R. y RUSSEL, W. C.

1933 Dermestid beetles as an aid in cleaning bones. J.Mammal.
14: 372 - 374

HAMILTON, W. J. (jr.)

1946 A study of the baculum in some North American Microti-
nae. J. Mammal., 27 (4): 378 - 387

HEIM DE BALSAC, H.

1940a Faune mammaliènne des îles littorales atlantiques.
C.R.Acad.Sc.Paris, 211: 212 - 214

1940b Peuplement mammalien d'îles atlantiques françaises.
C.R.Acad.Sc.Paris, 211: 296 - 298

1944 Rongeurs méconnus des cultures potagères riveraines
des eaux. Les campagnols aquatiques. C.R.Acad.Agric.
France, 14: 353 - 355

1955 Caractères écologiques et répartitions inédits de
quelques Micromammifères dans le Sud-Est de la France.
C.R.Acad.Sc.Paris, 240: 238 - 240

HEIM DE BALSAC, H. y BEAUFORT, F.

1966 Régime alimentaire de l'Effraie dans le bas Dauphiné.
Application à l'étude des Vertébrés. Alauda, 34: 309 -
324

1967a Une nouvelle relictte iberique pour la faune française
Pitymys mariaae F.-M. (Mammifères Microtinae). C.R.Acad.
Sc.Paris, 264: 3045 - 3048

1967b La speciation des Pitymys gallo-iberiques. Une nouvelle
espece pour la faune de France. Mammalia, 31(3): 367 -
380

HEIM DE BALSAC, H. y BEAUFORT, F.

- 1969 Contribution à l'étude des micromammifères du nord-ouest de l'Espagne (Santander, Asturias, Galice, Leon).

Mammalia, 33: 630 - 658.

HEIM DE BALSAC, H. y GUISLAIN, R.

- 1955 Evolution et speciation des campagnols du genre Arvicola en territoire français. Mammalia, 19: 367 - 390

HEPTNER, V. G.

- 1952 Systematic position of water-rats (Arvicola Lac., Mammalia, Muridae) and superspecific grouping of voles.

Bull.Soc.Nat.Moscow, 57: 58 - 61 (en ruso)

HERFS, A.

- 1939 Über die Fortpflanzung und Vermehrung der "Großne Wühlmaus" (Arvicola terrestris L.). Nachr.Schädlingsbek, 14: 91 - 193

HERRERA, C. M.

- 1973 Régimen alimenticio de Tyto alba Scop. en España Sudoccidental. Ardeola, 19(2): 359 - 394

HINTON, A. C.

- 1926 Monograph of the voles and Lemmings (Microtinae) living and extinct. London (B.M.), Vol. I

HOLISOVA, V.

- 1956 Priapwvek k bionomii hryzce vodniho (Arvicola terrestris L. 1758). Zool.Listy, 5(4): 315 - 324

- 1959 Zur Aussiedlung der Schermaus (Arvicola terrestris). Zool.listy, 8(22): 267 - 274

- 1965 The Food the Water vole, Arvicola terrestris, in the Agrarian environment of South Moravia. Zool.listy, 14(3): 209 - 218

HOLISOVA, V.

- 1966 Food of an Overcrowded Population of the Bank Vole, Clethrionomys glareolus Schreber,, in a Lowland Forest. Zool.listy, 15(3): 207 - 224

HOLLISTER, G.

- 1934 Clearing and dyeing fish for bone study. Zoologica, 12: 98 - 101

HOOPER, E. T.

- 1950 Use dermestid beetles instead of cooking pots. J.Mammal 31(1): 100 - 102
- 1956 Selection of fats by dermestid beetles, Dermestidae. J. Mammal., 37(1): 125 - 126

HOWELL, A. H.

- 1937 A simple method of saving small mammals in the field. J.Mammal., 18(1): 95

JEWELL, P. A.

- 1966 Breeding season and Recruitment in some British Mammals confined on Smal Island. Comparative Biology of Reproduction in Mammals (Simposia of the Zoological Society of London), 15: 89 - 116

JEWELL, P. A. y FULLAGAR, P. J.

- 1966 Body measurements of small mammals: sources of error and anatomical changes. Notes on British Mammals, 14: 501 - 509

KAHMANN, H.

- 1953 Das Ergebnis der Zergliederung von Eulengewöllen und seine wissenschaftliche Verwertung. Ornithologische Mitteil., 11: 201 - 206

KNUDSEN, J. W.

- 1966 Biological techniques: collecting, preserving, and illustrating plants and animals. Harper & Row NY

KOESTNER, E. J.

- 1941 A modified Technique in the preparation of mammal skin. J.Mammal., 22(3): 315 - 317

KOSHKINA, T. V.

- 1955 Methode zur Altersbestimmung von Clethrionomys und ein Versuch ihrer Anwendung. Zool.Journal, 34(3): 631-639 (en ruso)

KRATOCHVIL, J. y GRULICH, I.

- 1961 On the distribution and habitat requeriments in the Water-vole Arvicola terrestris, in Czechoslovakia. Zool.listy, 10(24): 265 - 280

KRYLTZOV, A. T.

- 1964 Moults topography of Microtinae, other Rodents and Lagomorphs. Z.Säugetierk., 29: 1 - 17

LANDRY, S. O (jr)

- 1957 Factors affecting the procumbency of Rodent upper incisors. J.Mammal., 38: 223 - 234

LATASTE, F.

- 1888 Analyse zoologique de pelotes de réjections de Rapaces nocturnes. Ann.Mus.Civ.Stor.Nat.Genova, 6(25): 471 -518

LAURIE, E.M.O. y HILL. J.E

- 1951 Use of dermestid beetles for cleaning mammalian skeletons. The Museum Jour., 51(8): 206 - 207

LEHMANN, E.

- 1969 Zur Säugetierfauna Südandalusiens. Sitzber.Ges.Naturf. Freunde Berlin, (N.F.) 9(1/2): 15 - 32

LE LOUARN, H.

- 1971 Détermination de l'âge par la pesée des cristallins chez quelques espèces de Rongeurs. Mammalia, 35(4): 636 - 643

LE LOUARN, H., SPITZ, F. y DASSONVILLE, B.

- 1970 Répartition écologique des rongeurs dans les forêts de la région de Briançon (Hautes-Alpes). Ann.Zool.Ecol.Anim 2(3): 427 - 432

LINNEO, C.

- 1758 Systema Naturae I, 10, ed

LOOMIS, E. C.

- 1960 An embalming technique for preserving small mammals. J.Mammal., 41 (3): 389 - 392

LOPEZ-SEOANE, V.

- 1861-63 Fauna mastológica de Galicia. Santiago

LORD, R. D.

- 1959 The lens as an indicator of age in cottontail rabbits. J.Wildl.Mgmt., 23: 358 - 360

MACHADO, A.

- 1869 Catálogo metódico y razonado de los mamíferos de Andalucía, clasificados según el sistema del Dr. Enrique Schinz
Sevilla

MADON, P.

- 1933 Les Rapaces d'Europe, leur régime, leurs relations avec l'agriculture et la chasse. Toulon

MAERZ, A. y PAUL, M.R.

1950. A dictionary of color 2^a ed. Mc Graw-Hill Co NY

MALEC, F. y STORCH, G.

- 1964 Einige Kleinsäuger (Mammalia: Insectivora, Rodentia) aus Nordspanien. Z.Säugetierk., 29(4): 220 - 230

MARTINEZ-REGUERA, L.

- 1881 Fauna de Sierra Morena. Catálogo descriptivo de los Mamíferos del término de Montoro, con la indicación de las utilidades y perjuicios que pueden producir al hombre. Madrid

MARTINET, L. y SPITZ, F.

- 1971 Variations saisonnières de la croissance et de la mortalité du campagnol des champs, Microtus arvalis. Role du photoperiodisme et de la végétation sur ces variations. Mammalia, 35(1): 38 - 84

MARTINEZ-SAEZ, F.

- 1879 Distribución metódica de los Vertebrados, con las características de las clases, subclases, ordenes, familias, subfamilias y géneros de los mismos. Madrid

MATTHEY, R.

- 1954 Nouvelles Recherches sur les Chromosomes des Muridae. Caryologica, 6: 1 - 44
- 1955 Nouveaux documents sur les chromosomes des Muridae. Problèmes de cytologie comparée et de taxonomie chez les Microtinae. Rev.Suisse Zool., 62: 163 - 206
- 1956 Cytologie chromosomique comparée et systematique des Muridae. Mammalia, 20: 93 - 123

MATTHEY, R. y RENAUD, P.

- 1935 Le type de digamétie mâle et les chromosomes chez deux campagnols. C.R.S.B., 120

MAYR, E.

- 1942 Systematics and the origin of species. Columbia University Press, NY
- 1963 Animal species and evolution. The Belknap Press, Harvard University Press, Cambridge

MAZAK, V.

- 1963 Notes on the dentition in Clethrionomys glareolus Schreber, 1780 in the course of post natal life. Säugetierk. Mitt., 11(1): 1 - 11

MEYLAN, A.

- 1964 Les Rapaces, Oiseaux à protéger. L'Agriculture romande, 3 SA: 73 - 76; 98 - 101
- 1965 Les terriers de trois espèces de petits mammifères. Agric.romande, 4(6) SA: 48

MILLER, G. S.

- 1898 Genera and subgenera of Voles and Lemmings. Nort.Amer. Fauna, 12: 1 - 85
- 1900 Preliminary revision of the European red backed mice. Proc.Washington Acad.Sci., 2: 83 - 109
- 1908a The recent Voles of the Microtus nivalis group. Ann. Mag.Nat.Hist., ser. 8, 1: 97 - 103
- 1908b Eighteen new European Voles. Ann.Mag.Nat.Hist., ser. 8, 1: 194 - 206
- 1910a Brief synopsis of the Water-Rats of Europe. Proc.Biol. Soc.Washington, 23: 19
- 1910b Description of six new European Mammals. Ann.Mag.Nat. Hist., ser. 8, 6: 458 - 461
- 1911 New names for two European voles. Proc.Biol.Soc.Washington, 24: 39
- 1912 Catalogue of the Mammals of Western Europe. Trust.British Museum (NH) London
- 1932 Directions for preparing specimens of mammals. Bull.U.S. Nat.Mus., 39: 1 - 20

MILLER, R. S.

- 1954 Food Habits of the Wood-Mouse, Apodemus sylvaticus (Linneé, 1758), and the Bank Vole, Clethrionomys glareolus (Schreber, 1780), in Wytham Woods, Berkshire. Säugetierk. Mitt., 2(3): 109 - 114

MOHR, E.

- 1938 Biologische Beobachtungen an gefangenen Feldmäusen. Naturwiss.Verein.Sachsen.Hall., 92: 40 - 48

MOLLER, A. F.

- 1894a Notas sobre a fauna da Serra do Suaço. Ann.Sc.Naturaes, 1: 42 - 45
- 1894b Notas zoologicas. Ann.Sc.Naturaes, 1: 95 - 96

MORALES-AGACINO, E.

- 1934 La distribución geográfica del "Eliomys lusitanicus" (Rev. Bol.R.Soc.Española Hist.Nat., 34: 389 - 392)
- 1936 Un nuevo Microtinae del Centro de España. Bol.R.Soc.Española Hist.Nat., 36: 151 - 154
- 1937 Algunas consideraciones sobre la zoogeografía de los mamíferos ibéricos. Bol.R.Soc.Española Hist.Nat., 37:21-28
- 1938 Une forme nouvelle de Pitymys de L'Espagne central. Mammalia, 1: 40 - 42

MOREL, J. y MEYLAN, A.

- 1970 Une population de campagnols terrestres (Arvicola terrestris L.) (Mammalia: Rodentia). Rev.Suisse Zool., 77: 705 - 712

MORRISON-SCOTT, T.C.S.

- 1939 Measuring Mammals' Tails. Ann.Mag.Nat.Hist., 11(3): 216-219

MOSBY, H.S. y COWAN, I. Mc.

- 1971 Collection and field preservation of Biological materials. In: GILES, R. H. (Ed.) Wildlife Management Techniques 2ª ed The Wildlife Society, Washington : 259 - 275

MULLER-BOHME, H.

- 1935 Beiträge zur Anatomie, Morphologie und Biologie der "Großen Wühlmaus" (Arvicola terrestris L., Arvicola terrestris scherman SHAW). Arb.a.d.Biol.Reichsanst.f. Land.u.Forstw., 21: 363 - 453

NADAL, J. y PALAUS, X.

- 1967 Micromamíferos hallados en egagrópilas de Tyto alba. P.Inst.Biol.Apl., 42: 5 - 15

NIETHAMMER, J.

- 1956 Insektenfresser und Nager Spaniens. Bonn.Zool.Beitr., 7: 249 - 295
- 1964 Ein Beitrag zur Kenntnis der Kleinsäuger Nordspaniens. Z. Säugetierk., 29: 193 - 220
- 1970 Über Kleinsäuger aus Portugal. Bonn.Zool.Beitr., 21: 89 - 118

NIETHAMMER, J., NIETHAMMER, G. y ABS, M.

- 1964 Ein Beitrag zur Kenntnis der Cabreramauss (Microtus cabreræ Thomas, 1906). Bonn.Zool.Beitr., 15(3/4): 127-148

NOS, R.

- 1961 Estudio de los ovillos regurgitados por una pareja de Tyto alba en la comarca de la maresma (prov. de Barcelona). Miscelanea zoológica, 1(4): 139 - 146

OGNEV, S. I.

- 1933 Materialien zur Systematik und Geographie der russischen Wasserratte (Arvicola). Z.Säugetierk., 8: 156-179
- 1940 Mammals of the USSR and Adjacent countries. Vol.IV Rodents. Publish.Israel Program for Scientific Translat.
- 1950 Mammals of the USSR and adjacent countries. Vol. VII Rodents. Publish.Israel Progr.Scient.Translatations

OLIVEIRA, M.P.

- 1895 Tabella dichotomica para a determinação dos Mammiferos de Portugal. Ann.Sc.Natutates, 2: 200 - 208

OLIVEIRA, M. P. y VIEIRA, L.

- 1896a Catalogo dos Mammiferos de Portugal. Ann.Sc.Naturaes, 3: 9-16
- 1896b Catalogo dos Mammiferos de Portugal. Ann.Sc.Naturaes, 3: 81-92

PALMER, T. S.

- 1928 An earlier name for the genus Evotomys. Proc.Biol.Soc. Wash., 41: 87

PAYNE, R. S.

- 1971 Acoustic location of prey by barn owls (Tyto alba). J.Exp.Biol., 54: 535-573

PELIKAN, J. y HOLISOVA, V.

- 1969 Movements and Home Ranges of Arvicola terrestris on a Brook. Zool.listy, 18(3): 207 - 224

PETTER, F.

- 1954 Méthodo rapide de conservation des cadavres de petits Mammifères sur les lieux de collecte. Mammalia, 18(4): 422-423

PEYRE, A.

- 1956 Ecologie et biogeographie du desman (Galemys pyrenaicus G.) dans les Pyrénées françaises. Mammalia, 20:405-418

PHILLIPS, G.C. y EAST, K.

- 1961 The relative efficiency of some small mammal traps.
Proc.zool.Soc.London, 137: 637 - 640

PIECHOCKI, R.

- 1960 Ueber die Winterverluste der Schleiereule (Tyto alba).
Vogelwarte, 4: 274

PLANTADA-FONOLLEDA, V.

- 1903 Vertebrats del Vallés. Cataleg dels observats en aquesta comarca. Bull.Inst.Cat.Hist.Nat., : 96 - 101

POST, G.

- 1967 Methods of sampling and preserving field specimens for Laboratory examination or analysis. Pruett Press, Inc, Boulder Colorado

PRYCHODKO, W.

- 1951 Zur Variabilität der Rötelmaus Clethrionomys glareolus in Bayern. Zool.Jahrb.Abt.Syst., 80(5/6): 482 - 506

QUAY, W. B.

- 1954 The Meibomian Glands of Voles and Lemmings (Microtinae).
Mis.Publ.Mus.Zool.Univ.Michigan, 82: 1 - 24
- 1968 The specialized posterolateral sebaceous glandular regions in Microtine rodents. J.Mammal., 49(2): 427-445

REICHSTEIN, H.

- 1963 Beitrag zur systematischen Gliederung des Genus Arvicola Lac. 1799. Z.Zool.Syst.Evolutionsforsch., 1: 155 - 204

REINWALDT, E.

- 1957 Eine Falle mit Kappe zum Fangen von Kleinsäugern. Säuger-
tierk.Mitt., 5: 28

RENAUD, P.

- 1938 La formule chromosomiale chez sept espèces de Muscar-
dinidae et de Microtinae indigènes. R.Suisse Zool.,
45:

REY, J. M.

- 1972a El topo de río. Vida y costumbres de este endemismo
ibérico. Vida Silvestre, 2: 121 - 126
- 1972b Sistemática y distribución del topillo rojo Clethriono-
mys glareolus Schreber, 1780 (Mammalia, Rodentia) en
la Península Ibérica, y descripción de una nueva subes-
pecie: Clethrionomys glareolus bernisi del Sistema
Ibérico. Bol.Est.Central Ecol., 1(1): 45 - 56
- 1973 Notas sobre Mastozoología ibérica 1. Las características
biométricas y morfológicas del topillo campesino, Micro-
tus arvalis asturianus, del Sistema Ibérico (Mammalia,
Rodentia). Bol.R.Soc.Española Hist.Nat.(Biol.), 71:
283 - 297

REY, J.M. y LANDIN, A.

- 1973 Sobre la presencia de Crocidura suaveolens (PALLAS, 1811
en el extremo sur de Andalucía, provincia de Cadiz.
Bol.R.Soc.Española Hist.Nat.(Biol.), 71(1/2): 9 - 16

REYES-PROSPER, V.

- 1886 Catálogo de las aves de España, Portugal e Islas Balea-
res. Ann.Soc.Española Hist.Nat., 15: 5 - 109

RIDGWAY, R.

- 1912 Color standards and color nomenclature. A.Hoen Washing.

RIVAS, S. y RIVAS, S.

- 1963 Estudio y Clasificación de los Pastizales Españoles.
Publ.Ministerio Agricultura, Madrid 269 pp

RODE, P. y DIDIER, R.

- 1934 Note à propos du genre Arvicola Lacépède. Bull.Mus.Nat.
Hist.Nat.Paris, 6: 468 - 473

RODRIGUEZ, F. L.

- 1970 Algunos datos sobre Vertebrados de la Cuenca del Sella
(Asturias). Pirineos, 97: 5 - 23

ROMANI-GUERRA, A.

- 1905a Alguns mamífers de Capellades. Bull.Inst.Cat.Hist.Nat.,
2ª ép. 5: 8
- 1905b Eliomys hortualis i Arvicola amfibius a Capellades.
Bull.Inst.Cat.Hist.Nat., 2ª ép. 5: 105
- 1917 Quelques vertebrats de Capellades i sa Comarca. Espe-
cies observades desde 1905 a 1916. Bull.Inst.Cat.Hist.
Nat., : 20 - 25

ROPARTZ, Ph.

- 1966 Le comportement de fouissement chez le Campagnol rou-
ssâtre (Clethrionomys glareolus, Schreber). Mammalia,
30(2): 252 - 258

RUSSELL, W. C.

- 1947 Biology of the Dermestid beetle with reference to
skull cleaning. J.Mammal., 28(3): 284 - 287

SAINT-GIRONS, M. C.

- 1955 Notes sur l'écologie des petits mammifères du Bocage
Atlantique. La Terre et La Vie, 1: 4 - 41
- 1958 Les mammifères des Pyrénées Orientales. II.-Notes sur
quelques mammifères provenant du Massif du Carlitte.
Vie et Milieu, 9(1): 133 - 135

SAINT-GIRONS, M. C.

- 1961 Notes faunistiques sur les Mammifères de la région de Besse-en-Chandesse (Puy-de-Dôme). Rev.Sc.Nat.Auvergue, 27: 2 - 14
- 1962 Notes sur les Mammifères de France. I.- Etude d'une collection de petits Mammifères capturés dans la région de Burnoy (Seine-et-Oise). Mammalia, 26(3): 332 - 342
- 1965 Notes sur les Mammifères de France. IV.- Prelevements exercés sur des populations de petits mammifères par la Chouette Effraie, Tyto alba (Region de Lyon). Mammalia, 29(1): 42 - 53
- 1968 Analyse des fluctuations du régime de l'Effraie, Tyto alba, dans le département de la Somme (Nord de la France), pendant une pullulation de Microtus arvalis. Acta Soc.Zool.Bohemoslov., 32: 185 - 198
- 1969 Notes sur les Mammifères de France. IX.- Le campagnol roussâtre de l'Auvergne, Clethrionomys glareolus cantu-eli ssp.nov. Mammalia, 33(3): 535 - 539
- 1972 Notes sur les Mammifères de France. XII.- La reproduction du campagnol roussâtre, Clethrionomys glareolus (Schreber, 1780), dans la nature et en captivité. Mammalia, 36(1): 93 - 106
- 1973 L'âge des micromammifères dans le régime de deux rapaces nocturnes, Tyto alba et Asio otus. Mammalia, 37(3): 439 - 456

SAINT-GIRONS, M.C. y BEAUCOURNU, J.C.

- 1970 Notes sur les Mammifères de France. X.- Lecampagnol roussâtre de Belle-Isle (Morbihan), Clethrionomys glareolus insulaebellae Heim de Balsac, 1940, Comparaison avec une population continentale proche, Clethrionomys glareolus glareolus (Schreber, 1780) de Puceul (Loire-Atlantique). Mammalia, 34(4):617-621

SAINT GIRONS, M.C. y BREE, P.J.H.

- 1964 Notes sur les Mammifères en provenance du département des Pyrénées-Orientales. IV.- Liste préliminaire des mammifères du Massif du Carlit. Vie et Milieu, 15: 475 - 485

SAINT-GIRONS, M.C. y MORRIS, P.

- 1970 Notes sur les Mammifères du Boulonnais (Nord de la France). Mammalia, 34: 93 - 97

SAINT-GIRONS, M. C. y SPITZ, F.

- 1966 A propos de l'étude des Micromammifères par l'analyse des pelotes de rapaces interet et limites de la methode. La Terre et la Vie, 1: 3 - 18

SAINT-GIRONS, M. C. y VESCO, J. P.

- 1974 Notes sur les Mammifères de France. XIII.- Répartition et densité des petits mammifères dans le couloir Séquano-Rhodanien. Mammalia, 38(2): 244 - 264

SANS-COMA, V.

- 1970a Sobre la distribución de micromamíferos del NE de la península ibérica con algunas consideraciones metodológicas. P.Inst.Biol.Apl., 48: 125 - 144
- 1970b Algunos datos sobre los roedores de los Picos de Europa. Inst.Biol.Apl., 49: 121 - 123

SANS-COMA, V.

- 1974a Contribución al conocimiento de los micromamíferos del nordeste de la Península Ibérica y su interés biológico. Insectívoros y Roedores en las egagrópilas de Tyto alba. Tesis doctoral, 336 pp
- 1974b Sobre la alimentación de Tyto alba en la región continental catalana. Misc.Zool., 3(4): 163 - 169

SANS-COMA, V. y NADAL, J.

- 1970 Sobre la distribución de Clethrionomys glareolus (Schreber, 1780) y Pitymys duodecimcostatus (de Sélys-Longchamps, 1839) en la Península Ibérica. Inst.Biol.Apl., 49: 125 - 134

SANS-COMA, V., PALACIOS, L. y GOSALBEZ, J.

- 1971 Micromamíferos del Montseny. I.- Sobre la Musaraña enana (Sorex minutus L., 1766) en la región de Arbucias. Inst.Biol.Apl., 50: 59 - 64

SAUTER, U.

- 1956 Beiträge zur Ökologie der Schleiereule (Tyto alba) nach den Ringfunden. Vogelwarte, 18(3): 109

SCHMIDT, E.

- 1971 Beispiele zur Bedeutung von Gewölluntersuchungen für die Kenntnis der Kleinsäugerwelt in einem engeren tiergeographischen Bezirk (Ungarn). Säugetierk.Mitt., 19(1): 44 - 48

SCHMIDT, E., SMOGYI, P. y SZEWTENDREY, G.

- 1970 Ein Versuch zur Feststellung der Populationsdichte einiger Kleinsäuger in offenen Kulturgebieten auf Grund von Schleiereulengewöllen. Vertebr.Hung., 12: 79 - 88

SCHULTZ, A. H.

- 1924 Preparation and preservation of anatomical and embryological material. Naum . -2

SCHAWARZ, E. y SCHWARZ, H. K.

- 1943 The wild and commensal stocks of the House Mouse Mus musculus Linnaeus. J.Mammal., 24: 59 - 72

SCHWEPPENBURG, H. G.

- 1906 Untersuchungen über die Nahrung einiger Eulen. J.f.Ornithol., : 534 - 557

SEABRA, A. F.

- 1902 Mammiferos de Portugal no Museu de Lisboa. J.Sc.Math. Phys.Nat.Lisboa, 2ª ser. 6(22): 90 - 115
- 1910 Catalogue Systématique des Vertébrés du Portugal.I.-Mammifères. Bull.Soc.Portugaise Sc.Nat., 4: 91 - 114
- 1924 Etudes sur la faune mammalogique du Portugal.- Liste des Rongeurs, Artiodactyles et Cétacés du Portugal. Mem.Est.Mus.Zool.Univ.Coimbra, 3: 14 - 16

SIDOROWICZ, J.

- 1960 Influence of the Weather on Capture of Micromammalia I. Rodents (Rodentia). Acta theriol., 4(9): 139-158

SIMPSON, G. G.

- 1945 The principles of classification and a classification of Mammals. Bull.Amer.Mus.Nat.Hist.NY, 85: 1 - 350

SOUTHERN, H. N.

- 1954 Key to identification of small mammal skulls in owl pellets. Bull.Mammal Soc.Brit.Is., 2:14
- 1964 The Handbook of British Mammals. Blackwell, Oxford 465p.

STEIN, G.H.W.

- 1931 Beiträge zur Kenntnis einiger mitteleuropäischer Säuger. Mitt.Zool.Mus.Berlin, 17: 273 - 298
- 1956 Natürliche Auslese bei der Röteldmaus Clethrionomys glareolus Schr. Z.Säugetierk., 21: 84 - 100

STODDART, M.

- 1969 The frequency of unusual albinism in Water vole populations. J.Zool.Soc.London, 158: 222 - 224

SVIHLA, A. y DOWELL, R.

- 1939 Elton's method of preparing mammal skins. J.Mammal., 20: 111

TABER, R. D. y COWAN, I. Mc.

- 1971 Capturing and marking wild animals. In: GILES, R. H. (Ed) Wildlife Management Technique, 2^a ed. rev., :277-317

THEMIDO, A. A.

- 1928 Catalogue des Rongeurs existants dans les collections du Muséum Zoologique de Coimbra. Mem.Est.Mus.Zool.Univ.Coimbra, ser. I, 20: 5 - 21
- 1931 Liste des Mammifères du Portugal. Mem.Est.Mus.Zool.Univ.Coimbra, ser.I, 50: 1 - 7

THIOLLAY, J. M.

- 1968 Le régime alimentaire de nos rapaces: quelques analyses françaises. Nos Oiseaux, 29 (319): 249 - 269
- 1969 Essai sur les rapaces du midi de la France. Distribution-Ecologie. Alauda, 37: 15 - 27

THOMAS, O.

- 1905 On some new Japanese Mammals presented to the British Museum by Mr.R.Gordon Smith. Ann.Mag.Nat.Hist., ser. 7 15: 487 - 495
- 1906 A new Vole from Spain. Ann.Mag.Nat.Hist., ser.7, 17: 576 - 577
- 1919 The method of taking the incisive index in rodents. Ann.Mag.Nat.Hist., 4: 289 - 290

TINBERGEN, N.

- 1933 Die Ernährungsökologischen Beziehungen zwischen Asio otus otus L. und ihren Beutetieren, insbeson dere dem Microtus Arten. Ecol.Monogr., 3: 443 - 492

TORRE, L. de la

- 1951 A method for cleaning skull of specimens preserved in alcohol. J.Mammal., 32(2): 231 - 232

TROUESSART, E. L.

- 1910 Faune des Mammifères d'Europe. Conspectus Mammalium Europae, Berlin

TRUTAT, E.

- 1878 Catalogue des Mammifères des Pyrénées. Toulouse, 32 pp

TUPINIER, Y.

- 1973 Morphologie des poils de Chiroptères d'Europe occidentale par étude au microscope électronique à balayage. R.Suisse Zool., 80(2): 635 - 653

TUPINOVA, N. V., SIDOROVA, G. A. y KONOVALOVA, E. A.

- 1968 A method of age determination in Clethrionomys. Acta theriol., 13(8): 99 - 115

TURCEK, F. J.

- 1967 Cycling of some forest tree-seeds with special reference to small mammals and the animals in general. In: PETRUSEWICZ, K. (Ed.) Secondary productivity of terrestrial ecosystems. Warsaw

UTTENDORFER, O.

- 1939 Die Ernährung der deutschen Raubvögel und Eulen und ihre Bedeutung in der Heimischen Natur. Neudmm 412 pp
- 1952 Neue Ergebnisse über die Ernährung der Greif-vogel und Eulen. Stuttgart 230 pp

VALVERDE, J. A.

- 1960 Vertebrados de las Marismas del Guadalquivir. Arch.Ins.
Acl., Almeria, CSIC, 9: 1 - 168
- 1967 Estructura de una comunidad de vertebrados terrestres.
Est.Biol.Doñana CSIC, 1: 1 - 218

VERICAD, J. R.

- 1965 Nuevos datos sobre el contenido de ovillos de lechuza
(Tyto alba) en Orrius (Maresma, prov. de Barcelona).
Miscel.Zool., 3 (1): 145 - 147
- 1966 Datos sobre mamíferos de la Canal de Berdún. Pirineos,
79 - 80: 241 - 242
- 1968 Nuevas localidades de mamíferos de los Pirineos. Bol.
R.Soc.Española Hist.Nat.(Biol.), 66: 39 - 43
- 1970a Estudio faunístico y biológico de los mamíferos del
Pirineo. P.Cent.pir.Biol.Exp.Jaca, 4: 7 - 232
- 1970b Nouvelles données sur une espece relicte Ibérique:
Microtus cabreræ Thomas, 1906. Mammalia, 34(3):545-
546

VESCO, J. P.

- 1974 Donnees sur la repartition de quelques micromammifères
dans deux biotopes de la Vallee du Rhone a l'aide de
l'analyse de pelotes de rejection d'effraie. Oiseau
et R.F.O., 44: 40 - 48

VILLALOBOS, C. y VILLALOBOS, J.

- 1947 Atlas de los colores (Colour Atlas) El Ateneo, Buenos
Aires

VORHIES, Ch. T.

- 1948 A chest for Dermestid cleaning of skulls. J.Mammal.,
29(2): 188 - 189

VRTIS, V.

- 1930 Glandular organ of the flanks of the water rat, their development and changes during breeding season. Biol. Sprisy Acad.Veter.Brno, 9: 1 - 51

WASILEWSKI, W.

- 1952 Morphologische Untersuchungen über Clethrionomys glareolus glareolus Schreber. Ann.Univ.M.Curie-Sklodowska 7C(3): 119 - 211

WETTSTEIN-WESTERSHEIM, O.

- 1926 Beiträge zur Säugetierkunde Europas II. Arch.Naturgeschichte, 92(A3): 64 - 146

WHITE, S. R.

- 1951 A practical method for mounting the bacula of small mammals. J.Mammal., 32(1): 125

WINKING, H. y NIETHAMMER, J.

- 1970 Der Karyotyp der beiden Kleinen, iberischen Pitymys - Arten (Mammalia, Rodentia). Bonn.zoöl.Beitr., 21: 284-289

WRANGEL, H. F.

- 1939 Beiträge zur Biologie der Rötelmaus, Clethrionomys glareolus Schreber. Zeitzch.Säugetierk., 14: 52-93

ZABALA, J.

- 1973 Contribución al conocimiento de Micromys minutus (Mammalia, Rodentia) en el Cantábrico. Munibe, 25 (1): 39 - 44

ZEJDA, J.

- 1955 Die Analyse der Frühlingspopulationen der Rötelmaus in der Hohen Tatra im Jahre 1955. Zool.listy, 4: 313
328

ZEJDA, J.

- 1960 The influence of age on the formation of third upper molar in the bank-vole Clethrionomys glareolus (Schreber, 1780) (Mammalia, Rodentia). Zool.listy, 9: 159-166
- 1961 Age structure in Populations of the Bank Vole, Clethrionomys glareolus Schreber, 1780. Zool.listy, 10: 249-264
- 1962 Winter Breeding in the Bank Vole, Clethrionomys glareolus Schreb. Zool.listy, 11(4): 309 - 321
- 1964 Development of several populations of the Bank Vole, Clethrionomys glareolus Schreb., in a peak year. Zool.listy, 13(1): 15 - 30
- 1965 Das Gewicht, das Alter und die Geschlechtsaktivität bei der Rötelmaus (Clethrionomys glareolus Schreb.). Z.Säugetierk., 30 (1): 1 - 9
- 1966 Litter Size in Clethrionomys glareolus Schreber, 1780. Zool.listy, 15(3): 193 - 206
- 1967 Mortality of a Population of Clethrionomys glareolus Schreber in a Bottomland Forest in 1964. Zool.listy, 16(3): 221 - 238
- 1968 A Study on Embryos and Newborns of Clethrionomys glareolus Schreb. Zool.listy, 17(2): 115 - 126

ZEJDA, J. y MAZAK, V.

- 1965 Cycle de changement du pelage chez le campagnol roussâtre, Clethrionomys glareolus Schreber, 1780 (Microtidae Mammalia). Mammalia, 29(4): 577 - 597

ZEJDA, J. y ZAPLETAL, M.

- 1969 Habitat Requirements of the Water Vole (*Arvicola terre-*
tris Linn.) Along Water Streams. Zool.listy, 18(3):
225 - 238

ZELENKA, G.yPRICAM, R.

- 1964 Variations d'effectifs des populations de petits Ma-
mmifères révélées par le régime alimentaire d'un Ra-
pace nocturne. Terre et Vie, 111: 178 - 184

ZIMMERMANN, K.

- 1937 Die märkische Rötelmaus Analyse einer Population.
Märkische Tierwelt., 3: 24-40
- 1950 Die Randformen der mitteleuropäischen Wühlmäuse.
Syllegomena Biologica, : 454 - 471
- 1955 Die Gattung Arvicola Lac. im System der Microtinae.
Säugertierk.Mitt., 3: 110 - 112

ADDENDA BIBLIOGRAFICA

BAKER, J. R.

- 1930 The breeding season in British wild mice. Proc.zool. Soc.London, 8: 113 - 126

BRAMBELL, F.W.R. y ROWLANDS, I.W.

- 1936 III - Reproduction of the Bank Vole (*Evotom s glareolu Schreber*). I - The Oestrus Cycle of the Female. Phil. Trans., (B) 226: 71 - 97

CALLERY, R.

- 1951 Development of the Os Genitale in the Golden Hamster, *Mesocricetus (Cricetus) auratus*. J.Mammal., 32:204-207

DELANY, M. J. y BISHOP, I. R.

- 1960 The Systematics Life History and Evolution of the Bank Vole *Clethrionomys Tilesius* in North-West Scotland. Proc.zool.Soc.London, 135(3): 409 - 442

DURHAM, F. E.

- 1941 A reflectometer for measuring colors of animals. J.Mammal., 22: 199 - 201

ELOSEGUI, J.

- 1973 Informe preliminar sobre alimentación de aves rapaces en Navarra y provincias limítrofes. Ardeola, 19(2): 249 - 256

JEWELL, P. A.

- 1965 New research on the vole and field mouse of Skomer Island. Nature Wales, 9(3): 1 - 8

KEELER, B.

- 1961 Damage to young plantations by the Bank Vole at Bernwood Forest, 1958-1960. J.For.Comm., 30: 55 - 59

KEYSERLING, X. y BLASIUS, J. H.

1840 Die Wirbelthiere. Europas

KOSHKINA, T. V.

1957 Sravnitel'naja ekologia ryžich polevok v severnoj tajge

Materialy po gryzunam 5, Fauna i ekologia gryzunov:

3 - 65

NEWSON, R.

1963 Differences in numbers, reproduction and survival bet-

ween two neighboring populations of Bank Voles (Cle-

thrionomys glareolus). Ecology, 44 (1): 110 - 120

PALACIOS, F. y LOPEZ, J.

1974 Vipera aspis intenta engullir a Clethrionomys glareolus

muerto en un cepo. Doñana, Acta Vertebrata, 1(1): 59

STEIN, G.H.W.

1950 Über Fortpflanzungszyklus, Wurfgröße und Lebensdauer

bei einigen kleinen Nagetieren. Schädlingsbekämpfung,

42 (5-6): 1 - 10

1952/53 Über Massenvermehrung und Massenzusammenbruch bei der

Feldmaus. Zool.Jb.(Syst.), 81: 1 - 26

SUMNER, F. B.

1927 Linear and colorimetric measurements of small mammals.

J.Mammal., 8: 177 - 206

VORONSTOV, N.N.

1961 Ekological and some morphological peculiarities of

red-backed voles (Clethrionomys Tilesius) of the euro-

pean north-east. Trudy zool. in-ta AN SSSR, 29: 101 -

113

	CC	C	P	O
\bar{X}	144	65.8	24.2	12.1
Int	125 - 175	57 - 73	22.0 - 27.5	10.5 - 14.0
n	22	22	22	22
S	10.722	4.793	1.493	0.785
$\bar{X} \pm$	4.755	2.126	0.662	0.348
$S_{\bar{x}}$	2.286	1.022	0.318	0.167
C.V.	0.074	0.072	0.061	0.064

Tabla 1 .- Biometría corporal de Arvicola terrestris monticola de distintas muestras pirenaicas.

	CC	C	P	Q
\bar{X}	140	66.1	24.8	12.0
Int'	126 - 162	58 - 73	23.0 - 27.0	11.0 - 13.5
n	20	20	20	20
S	9.882	4.475	0.998	0.834
$\bar{X} \pm$	4.625	2.094	0.467	0.390
$S_{\bar{x}}$	2.209	1.000	0.223	0.186
C.V.	0.070	0.067	0.040	0.069

Tabla 2 .- Biometría corporal de Arvicola terrestris monticola de distintas muestras de la Cordillera Cantábrica.

♂

♀

		totales		=	gestantes	+	no gestantes
	X	91.2	98.1		114		90.1
Pirineos	Int	55 - 123	68 - 152		78 - 152		68 - 105
	n	12	9		3		6
	X	83.3	84.9		103		80.1
Cantabria	Int	63 - 118	59 - 120		94 - 120		63 - 110
	n	10	10		3		6(*)

Table 4 .- Valor del peso corporal en gramos de las muestras seleccionadas de Arvicola terrestris
monticola procedentes de los Pirineos y Cantabria.

(*) Se consideran 6 qq no gestantes, en lugar de 7, como consecuencia de que la p N° 70.7.15.10 de 59 grs ha sido desestimada en el cálculo por desconocerse su estado sexual.

	LCB	LCN	LRO	LD	SMS	LN	AZ	AM	AIO	SMI	LM
\bar{X}	32.40	32.44	21.11	11.59	8.39	9.09	21.19	15.65	4.61	8.54	23.04
Int	30.6-34.4	30.8-34.5	19.8-22.4	10.6-12.7	7.8-8.8	8.2-10.0	19.5-22.6	14.6-16.9	4.3-5.0	7.9-9.3	21.4-25.
n	20	19	20	20	21	19	17	20	20	22	21
S	1.010	0.974	0.740	0.506	0.299	0.452	1.087	0.583	0.187	0.368	0.922
$\bar{X} \pm$	0.473	0.469	0.346	0.237	0.136	0.218	0.559	0.273	0.087	0.163	0.420
$S_{\bar{X}}$	0.226	0.223	0.165	0.113	0.065	0.103	0.263	0.130	0.041	0.078	0.201
C.V.	0.031	0.030	0.035	0.043	0.035	0.049	0.051	0.037	0.040	0.043	0.040

Tabla 5 .- Biometría craneal de Arvicola terrestris monticola de distintas muestras pirenaicas.

	LCB	LCN	LRO	LD	SMS	LN	AZ	AM	AIO	SMI	LM
X	32.20	32.45	20.91	11.53	8.27	8.94	20.53	15.25	4.52	8.33	22.38
Int	29.4-35.3	29.6-35.6	19.0-22.9	10.7-12.9	7.6-8.9	7.5-10.4	18.5-22.2	14.2-16.7	4.0-4.8	7.7-8.9	20.7-24.
n	21	20	20	21	23	21	14	22	23	23	23
S	1.450	1.493	1.042	0.623	0.360	0.580	1.064	0.622	0.197	0.339	0.93
$\bar{X} \pm$	0.660	0.699	0.488	0.284	0.156	0.264	0.614	0.276	0.085	0.147	0.40
$S_{\bar{x}}$	0.316	0.333	0.233	0.135	0.075	0.126	0.284	0.132	0.041	0.070	0.19
C.V.	0.045	0.046	0.049	0.054	0.043	0.064	0.051	0.040	0.043	0.040	0.04

Tabla 6 .- Biometría craneal de Arvicola terrestris monticola de distintas muestras de la Cordillera Cantábrica.

P I R I N E O S

	CC	C	P	O	LCB	LCN	LRo	LD	SMS	LN	AZ	AM	AIO	SMI	LM
t	1.264	0.199	1.692	0.354	0.485	0.019	0.699	0.346	1.158	0.887	1.693	2.121	1.582	1.954	2.353
gl	40	40	40	40	39	37	38	39	42	38	29	40	41	43	42
gs	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>95%	-	-	>95%

Cantabria

Tabla 7 .- Grado de significación (gs) obtenido al contrastar las diferencias que ofrecen las medias de las medidas corporeocraniométricas de la "población" de los Pirineos, respecto a la de Cantabria.

	LCB	LD	SMS	LN	AZ	AM	AIO	SMI	LM
\bar{X}	32.75	11.85	8.55	9.27	21.37	16.20	4.62	8.45	23.12
Int	31.4-34.6	11.2-12.4	8.2-8.8	8.5-9.9	20.3-22.4	15.6-16.7	4.3-4.8	8.1-9.0	22.4-23.9
n	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S	1.347	0.550	0.300	0.644	0.873	0.535	0.221	0.435	0.618
$\bar{X} \pm$	2.143	0.875	0.478	1.025	1.389	0.851	0.352	0.692	0.983
S_x^2	0.673	0.275	0.150	0.322	0.436	0.267	0.110	0.217	0.309
C.V.	0.041	0.046	0.035	0.069	0.040	0.033	0.047	0.051	0.026

Tabla 8.- Biometría craneal de Arvicola terrestris monticola procedente de la vertiente norte de los Pirineos (Luchon, Hautes-Pyrénées, Francia).

CC C

X 150 64.0

Int 132 - 163 35 - 73

n 23 23

Tabla 9 .- Biometría corporal de Arvicola
terrestris monticola del Macizo
Central francés (Cantal).

	LCB	LD	SMS	LN	AZ	AM	AIO	SMI	LM
\bar{X}	32.73	12.03	8.37	9.30	21.45	15.82	4.48	8.19	23.07
Int	31.3-34.4	10.7-12.6	7.7-9.2	8.0-10.4	20.4-22.4	14.9-16.7	4.1-5.0	7.7-9.2	21.6-24.4
n	17	21	23	23	14	14	20	23	19
S	0.936	0.467	0.342	0.581	0.630	0.568	0.259	0.332	0.649
\bar{X}_{\pm}	0.481	0.213	0.148	0.251	0.364	0.328	0.121	0.144	0.313
$S_{\bar{x}}$	0.227	0.101	0.071	0.121	0.168	0.152	0.057	0.069	0.148
C.V.	0.028	0.038	0.040	0.062	0.029	0.035	0.057	0.040	0.028

Tabla 10.- Biometría craneal de Arvicola terrestris monticola del Macizo Central francés (Cantal).

MACIZO CENTRAL (FRANCIA)

	LCB	LD	SMS	LN	AZ	AM	AIO	SMI	LM
t	1.039	2.913	0.169	1.282	0.799	0.861	1.890	3.385	0.122
Pirineos	gl	35	39	42	40	29	32	38	43
	gs	-	>99%	-	-	-	-	>99%	-
	t	1.290	2.969	0.963	2.035	2.786	2.765	0.598	1.490
	gs	-	>99%	-	>95%	>99%	>99%	-	>99%
Cantabria	gl	36	40	44	42	26	34	41	44
	gs	-	>99%	-	>95%	>99%	>99%	-	>99%

Tabla 11.-- Grado de significación (gs) obtenido al contrastar las diferencias que ofrecen las medias de las medidas craneométricas de la "población" del Macizo Central francés, respecto a las de Pirineos y Cantabria.

	LCB	LD	SMS	LN	AZ	AM	AIO	SMI	LM
\bar{X}	31.26	11.48	8.24	8.85	20.37	15.40	4.63	7.98	22.03
Int	29.6-33.0	10.7-12.3	7.7-8.5	8.4-9.4	19.2-21.5	14.1-16.2	4.4-5.2	7.6-8.5	21.2-23.2
n	12	12	13	12	11	12	13	13	13
S	1.149	0.560	0.253	0.326	0.796	0.598	0.235	0.247	0.631
\bar{X}_t	0.730	0.355	0.152	0.207	0.534	0.380	0.142	0.149	0.381
$S_{\bar{x}}$	0.331	0.161	0.070	0.094	0.240	0.172	0.065	0.068	0.175
C.V.	0.036	0.048	0.030	0.036	0.039	0.038	0.050	0.031	0.028

Tabla 12 .- Biometría craneal de Arvicola terrestris exitus de Vaud (Suiza).

	LCB	LD	SMS	LN	AZ	AM	AIO	SMI	LM
\bar{X}	30.67	11.18	8.19	8.59	19.78	15.18	4.49	7.92	21.57
Int	28.6-32.7	10.2-12.4	7.6-8.9	8.0-9.4	18.3-21.0	14.3-16.3	4.1-4.8	7.5-8.4	20.3-23.4
n	20	20	20	20	18	20	20	20	20
S	1.161	0.667	0.343	0.457	0.726	0.546	0.171	0.282	0.849
$\bar{X} \pm$	0.543	0.312	0.160	0.213	0.361	0.255	0.080	0.132	0.397
$S_{\bar{x}}$	0.259	0.149	0.076	0.102	0.171	0.122	0.038	0.063	0.189
C.V.	0.037	0.059	0.041	0.053	0.036	0.035	0.038	0.035	0.039

Tabla 13 .- Biometría craneal de Arvicola terrestris exitus de Neuchâtel-Berne
(Suiza).

V A U D

	LCB	LD	SMS	LN	AZ	AM	AIO	SMI	LM
t	1.400	1.317	0.505	1.742	2.045	1.064	1.986	0.620	1.683
gl	30	30	31	30	27	30	31	31	31
gs	-	-	-	-	>95%	-	-	-	-

Neuchâtel-Berne

Tabla 14 .-- Grado de significación (gs) obtenido al contrastar las diferencias que ofrecen las medias de las medidas craneométricas de dos muestras de Arvicola terrestris exitus, procedentes de Vaud y de Neuchâtel-Berne (Suiza).

V A U D (S U I Z A)

	LCB	LD	SMS	LN	AZ	AM	AIO	SMI	LM
t	3.787	3.049	1.172	2.455	3.806	1.870	1.697	1.953	4.498
Macizo Central									
gl	27	31	34	33	23	24	31	34	30
gs	>99.9%	>99%	-	>95%	>99.9%	-	-	-	>99.9%
t	2.918	0.580	1.443	1.566	2.153	1.186	0.211	4.863	3.464
Pirineos									
gl	30	30	32	29	26	30	31	33	32
gs	>99%	-	-	-	>95%	-	-	>99.9%	>99%
t	1.928	0.229	0.244	0.488	0.422	0.639	1.485	3.291	1.193
Cantabria									
gl	31	31	34	31	23	32	34	34	34
gs	-	-	-	-	-	-	-	>99%	-

Tabla 15 .- Grado de significación (gs) obtenido al contrastar las diferencias que ofrecen las medias de las medidas craneométricas de Arvicola terrestris exitus de Vaud (Suiza), respecto de las tres "poblaciones" de Arvicola terrestris monticola (Macizo Central, Pirineos y Cantabria).

NEUCHÂTEL - BERNE (SUIZA)

	LCB	LD	SMS	LN	AZ	AM	AIO	SMI	LM
t	5.871	4.790	1.754	4.400	6.845	3.349	0.144	2.809	6.186
Macizo Central									
gl	35	39	41	41	30	32	38	41	37
gs	>99.9%	>99.9%	-	>99.9%	>99.9%	>99%	-	>99%	>99.9%
Pirineos									
t	5.011	2.215	1.996	3.432	4.537	2.659	2.212	6.088	5.310
gl	38	38	39	37	33	38	38	40	39
gs	>99.9%	>95%	-	>99%	>99.9%	>98%	>95%	>99.9%	>99.9%
Cantabria									
t	3.729	1.754	0.779	2.153	2.375	0.435	0.561	4.318	2.958
gl	39	39	41	39	30	40	41	41	41
gs	>99.9%	-	-	>95%	>95%	-	-	>99.9%	>99%

Tabla 16 .- Grado de significación (gs) obtenido al contrastar las diferencias que ofrecen las medias de las medidas craneométricas de Arvicola terrestris exitus de Neuchâtel-Berne (Suiza), respecto de las tres "poblaciones" de Arvicola terrestris monticola (Macizo Central, Pirineos y Cantabria).

	CC	C	P	D
\bar{X}	131	57.3	22.7	10.5
Int	122 - 148	46 - 63	21.0 - 24.5	9 - 12
n	28	28	28	27
S	6.579	4.020	0.798	0.832
$\bar{X} \pm$	2.551	1.559	0.309	0.329
$S_{\bar{x}}$	1.243	0.759	0.150	0.160
C.V.	0.049	0.070	0.035	0.079

Table 17.- Biometria corporal de Arvicola terrestris euskaldunensis
nov. ssp. de Guipuzcoa.

	LCB	LCN	LRO	LD	SMS	LN	AZ	AM	AIO	SMI	LM
\bar{X}	30.13	30.29	19.60	10.76	7.85	8.38	19.37	14.55	4.72	7.96	21.27
Int	28.4-32.4	28.6-33.0	18.3-21.5	10.0-12.1	7.2-8.7	7.7-9.3	18.3-21.4	13.1-15.7	4.2-5.0	7.4-9.1	20.1-22.
n	33	30	35	35	35	32	26	31	35	35	35
S	1.204	1.167	0.882	0.548	0.384	0.454	0.866	0.507	0.171	0.392	0.737
$\bar{X} \pm$	0.428	0.436	0.304	0.189	0.132	0.163	0.350	0.186	0.059	0.135	0.254
$S_{\bar{x}}$	0.209	0.213	0.149	0.092	0.064	0.080	0.169	0.091	0.029	0.066	0.124
C.V.	0.039	0.038	0.045	0.050	0.048	0.054	0.044	0.034	0.036	0.049	0.034

Table 18.-- Biometria craneal de Arvicola terrestris euskaldunensis nov. ssp., de Guipuzcoa.

G U I P U Z C O A

	CC	C	P	O	LCB	LCN	LRo	LD	SMS	LN	AZ	AM	AIO	SMI	LM
t	5.017	6.823	4.311	6.921	7.041	6.674	6.466	5.560	5.493	5.383	6.089	7.124	2.169	5.581	7.936
Pirineos gl	48	48	48	47	51	47	53	53	54	49	41	49	53	55	54
gs	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	95%	99.9%	99.9%
t	3.502	7.126	8.050	6.204	5.702	5.718	4.965	4.834	4.193	3.931	3.735	4.528	4.110	3.762	5.060
Cantabria gl	46	46	46	45	52	48	53	54	56	51	38	51	56	56	56
gs	99%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%

Tabla 19 .- Grado de significación (gs) obtenido al contrastar las diferencias que ofrecen las medias de las medidas corporeocraniométricas de Arvicola terrestris euskal-dunensis nov. ssp. de Guipuzcoa, respecto de las "poblaciones" pirenaica y cantábrica de Arvicola terrestris monticola.

G U I P U Z C O A

	LCB	LD	SMS	LN	AZ	AM	AIO	SMI	LM
t	2.824	3.904	3.422	3.277	3.281	4.658	1.488	0.186	3.321
gl	43	45	46	42	35	41	46	46	46
gs	99%	99.9%	99%	99%	99%	99.9%	-	-	99%
t	1.608	2.504	3.262	1.599	1.646	4.167	4.842	0.377	1.389
gl	51	53	53	50	42	49	53	53	53
gs	-	98%	99%	-	-	99.9%	99.9%	-	-

Tabla 20.- Grado de significación (gs) obtenido al contrastar las diferencias que ofrecen las medias de las medidas craneales de Arvicola terrestris euskaldunensis nov. ssp. de Guipuzcoa, respecto de dos muestras de Arvicola terrestris exitus (Vaud y Neuchâtel-Berne).

Nº	Sexo	Edad	CC	C	P	O	LCB	LCN	LRO	LD	SMS	LN	AZ	AM	AIO	SMI	LM
Holotipo	♀	ad	133	59	23.5	11	30.5	30.8	19.7	10.7	7.9	8.6	19.1	14.6	4.6	8.0	21.2
Paratipo	♂	ad	133	59	22.5	10	30.4	30.8	20.0	10.7	8.1	8.9	19.3	14.6	4.9	8.1	21.5
Paratipo	♂	ad	135	60	23.0	11	30.4	30.6	19.8	11.3	7.5	8.7	19.6	14.7	4.9	7.7	21.8
Paratipo	♀	ad	132	58	22.5	11	30.0	30.3	19.5	10.9	7.8	8.2	18.7	14.7	4.5	7.7	21.3
Paratipo	♀	ad	135	60	23.0	12	30.4	31.0	19.8	10.9	7.7	8.6	-	15.1	4.8	7.7	21.8

Tabla 21.- Biometría corporeocraniométrica del Holotipo y Serie Paratípica de Arvicola terrestris euskaldunensis nov. ssp. de Guipuzcoa.

	1	2	3	4	5	6	n	\bar{X}
<u>A. t. monticola</u>								
Cantabria			1	1	2 ⁽²⁾		4	4.2
Pirineos			2	-	1		3	3.6
Macizo Central ⁽¹⁾					1	2	3	5.6
<u>A. t. euskaldunensis</u>								
Guipuzcoa		2	2	1			5	2.8
<hr/>								
TOTAL		2	5	2	4	2	15	4.0

Tabla 22.- Potencial reproductor de las distintas poblaciones de Arvicola terrestris monticola y Arvicola terrestris euskaldunensis nov. ssp.

(1) según datos contenidos en el libro de notas de P. CANTUEL.

(2) según NIETHAMMER (1964)

	CC	C	P	O
\bar{X}	191	118	34.7	16.5
Int	181 - 205	109 - 129	33 - 36	15.0 - 18.5
n	10	10	10	10
S	7.469	6.844	0.888	0.971
$\bar{X} \pm$	5.342	4.895	0.635	0.695
$S_{\bar{x}}$	2.361	2.164	0.280	0.307
C.V.	0.039	0.057	0.025	0.058

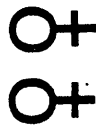
Tabla 23.- Biometría corporal de Arvicola sapidus sapidus de la porción meridional oriental de la Península Ibérica.

	CC	C	P	O.
\bar{X}	186	115	34.5	15.8
Int	156 - 216	96 - 137	31.5 - 37.5	13.5 - 18.5
n	25	25	26	26
S	15.359	9.495	1.624	1.272
$\bar{X} \pm$	6.340	3.919	0.656	0.514
$S_{\bar{x}}$	3.071	1.899	0.318	0.249
C.V.	0.082	0.082	0.047	0.080

Tabla 24.- Biometría corporal de Arvicola sapidus de la mitad septentrional de la Península Ibérica.

	CC	C	P	O
X	184	120	32.7	15.0
Int	171 - 201	115 - 138	31.5 - 34.5	14.5 - 16.5
n	8	8	8	8
S	9.927	7.278	1.195	0.728
$\bar{X} \pm$	8.300	6.086	0.999	0.609
$S_{\bar{X}}$	3.509	2.573	0.422	0.257
C.V.	0.053	0.060	0.036	0.048

Tabla 25.- Biometría corporal de Arvicola sapidus tenebricus del noroeste de la Península Ibérica.



	totales	=	gestantes	+	no gestantes
\bar{X}	222.6		203.2		175.4
<u>A. s. sapidus</u>					
Int	140 - 298		149 - 273		147 - 229
n	11		5		5(*)
\bar{X}	190.4				185.6
<u>A. s. tenebricus</u>					
Int	150 - 250				156 - 222
n	5				3

Tabla 26 .- Valor del peso corporal en gramos de las muestras seleccionadas de Arvicola sapidus sapidus y Arvicola sapidus tenebricus, procedentes de la Península Ibérica.

(*) Se consideran 5 qq no gestantes, en lugar de 7, por desconocerse en 2 qq su estado sexual.

PENINSULA IBERICA (MERIDIONAL-ORIENTAL)

	CC	C	P	O
t	0.911	0.905	0.296	1.507

A. sapidus sapidus
(septentrional)

gl	33	33	34	34
gs	-	-	-	-

t	1.691	0.801	3.976	3.468
---	-------	-------	-------	-------

A. sapidus tenebricus
(noroccidental)

gl	16	16	16	16
gs	-	-	99%	99%

Tabla 27 .- Grado de significación (gs) obtenido al contrastar las diferencias que ofrecen las medias de las medidas corporales de Arvicola sapidus sapidus de la porción meridional oriental Ibérica, respecto de Arvicola sapidus sapidus de la porción septentrional Ibérica y de Arvicola sapidus tenebricus de la porción noroccidental Ibérica.

PENINSULA IBERICA (SEPTENTRIONAL)

	CC	C	P	O
t	0.389	1.544	2.871	1.608

A. sapidus tenebricus
(noroccidental)

gl	31	31	32	32
----	----	----	----	----

gs	-	-	99%	-
----	---	---	-----	---

Tabla 28 .- Grado de significación (gs) obtenido al contrastar las diferencias que ofrecen las medias de las medidas corporales de Arvicola sapidus sapidus de la porción septentrional Ibérica, respecto de Arvicola sapidus tenebricus de la porción noroccidental Ibérica.

	LCB	LCN	LRO	LD	SMS	LN	AZ	AM	AIO	SMI	LM
\bar{X}	40.62	40.94	26.26	13.52	10.68	11.57	24.49	17.60	4.77	10.31	27.48
Int	38.0-42.5	39.5-43.2	24.5-27.8	12.1-14.4	9.9-11.3	10.8-12.5	23.0-27.1	16.4-18.7	4.2-5.2	9.5-11.0	25.8-29
n	15	11	13	19	20	13	16	11	17	20	19
S	1.147	1.049	0.858	0.601	0.363	0.491	0.867	0.742	0.284	0.384	0.82
$\bar{X} \pm$	0.635	0.704	0.426	0.289	0.169	0.297	0.462	0.498	0.146	0.179	0.39
$S_{\bar{x}}$	0.296	0.316	0.202	0.137	0.081	0.136	0.216	0.223	0.069	0.085	0.18
C.V.	0.028	0.025	0.032	0.044	0.033	0.042	0.035	0.042	0.059	0.037	0.02

Tabla 29.- Biometría craneal de Arvicola sapidus de la porción meridional oriental de la Península Ibérica.

LCB	LCN	LRO	LD	SMS	LN	AZ	AM	AIO	SMI	LM
\bar{X} 39.80	39.66	25.21	13.00	10.48	11.32	23.52	17.41	4.77	10.09	26.97
Int 37.0-43.6 36.9-43.1 23.6-27.2 11.6-14.7 9.5-11.5 10.1-13.3 21.6-26.0 15.6-19.3 4.3-5.3 9.0-10.9 24.8-29										
n 74	33	47	87	89	82	68	78	82	88	83
S 1.631	1.572	0.833	0.601	0.440	0.684	0.984	0.731	0.228	0.418	0.99
$\bar{X} \pm$ 0.379	0.559	0.245	0.129	0.093	0.151	0.238	0.165	0.048	0.089	0.21
$S_{\bar{X}}$ 0.189	0.273	0.121	0.064	0.046	0.075	0.119	0.082	0.025	0.044	0.10
C.V. 0.041	0.039	0.033	0.046	0.042	0.060	0.041	0.041	0.047	0.041	0.03

Tabla 30.- Biometría craneal de Arvicola sapidus sapidus de la mitad septentrional de la Península Ibérica.

	LCB	LCN	LRO	LD	SMS	LN	AZ	AM	AIO	SMI	LM
X	38.81	39.07	25.02	12.45	10.48	11.18	23.22	17.35	4.89	10.22	26.02
Int	37.6-40.6	37.7-41.1	24.0-26.6	11.7-13.2	9.8-11.4	10.5-12.0	21.8-24.5	16.3-18.7	4.4-5.3	9.3-11.3	23.8-27
n	8	7	9	10	11	8	7	10	10	10	10
S	1.098	1.271	0.824	0.430	0.440	0.561	0.863	0.779	0.280	0.580	1.13
$\bar{X} \pm$	0.918	1.175	0.633	0.307	0.295	0.469	0.798	0.557	0.200	0.415	0.81
$S_{\bar{x}}$	0.386	0.480	0.274	0.136	0.132	0.198	0.326	0.246	0.088	0.183	0.35
C.V.	0.028	0.032	0.032	0.034	0.041	0.050	0.037	0.044	0.057	0.056	0.04

Tabla 31.-- Biometría craneal de Arvicola sapidus tenebricus del noroeste de la Península Ibérica.

PENINSULA IBERICA (MERIDIONAL-ORIENTAL)

	LCB	LCN	LRO	LD	SMS	LN	AZ	AM	AIO	SMI	LM
t	1.851	2.507	4.499	3.411	1.896	1.294	3.606	0.831	0.021	2.180	2.075
<u>A. sapidus sapidus</u> (septentrional)											
gl	87	42	63	104	107	93	82	87	97	106	100
gs	-	98%	99.9%	99%	-	-	99.9%	-	-	95%	95%
t	3.648	3.407	3.597	4.981	1.383	1.670	3.222	0.780	1.059	0.537	4.002
<u>A. sapidus tenebricus</u> (noroccidental)											
gl	21	16	25	27	29	19	21	19	25	28	27
gs	99%	99%	99%	99.9%	-	-	99%	-	-	-	99.9%

Tabla 32.- Grado de significación (gs) obtenido al contrastar las diferencias que ofrecen las medidas de las medidas craneales de Arvicola sapidus sapidus de la porción meridional oriental Ibérica, respecto de Arvicola sapidus sapidus de la porción septentrional Ibérica y de Arvicola sapidus tenebricus de la porción noroccidental Ibérica.

PENINSULA IBERICA (SEPTENTRIONAL)

	LCB	LCN	LRO	LD	SMS	LN	AZ	AM	AIO	SMI	LM
t	1.666	0.935	0.650	2.808	0.017	0.532	0.773	0.253	1.503	0.878	2.837
<u>A. sapidus tenebricus</u> gl	80	38	54	95	98	88	73	86	90	96	91
(noroccidental)											
gs	-	-	-	99%	-	-	-	-	-	-	99%

Tabla 33.-- Grado de significación (gs) obtenido al contrastar las diferencias que ofrecen las medias de las medidas craneales de Arvicola sapidus sapidus de la porción septentrional Ibérica, respecto de Arvicola sapidus tenebricus de la porción noroccidental Ibérica.

	LCB	LD	SMS	LN	AZ	AM	AIO	SMI	LM
\bar{X}	39.75	13.12	10.32	11.00	24.11	17.84	4.66	9.89	26.95
Int	37.0-43.4	11.8-14.2	9.5-11.0	10.0-12.2	21.9-25.9	16.5-19.1	3.7-5.2	9.0-10.8	25.3-28.6
n	27	27	29	24	18	27	28	28	27
S	1.478	0.611	0.377	0.617	1.145	0.711	0.381	0.389	0.915
$\bar{X} \pm$	0.585	0.241	0.143	0.260	0.569	0.281	0.147	0.150	0.362
$S_{\bar{x}}$	0.284	0.117	0.070	0.125	0.269	0.136	0.072	0.073	0.176
C.V.	0.037	0.046	0.036	0.056	0.047	0.039	0.081	0.039	0.033

Tabla 34.- Biometría craneal de Arvicola sapidus tenebricus del oeste de Francia.

	LCB	LD	SMS	LN	AZ	AM	AIO	SMI	LM
\bar{X}	38.80	13.00	10.16	10.77	23.47	17.38	4.87	9.80	26.41
Int	37.0-41.5	11.8-14.0	9.8-10.8	10.1-12.4	22.1-24.5	16.2-18.5	4.3-5.4	9.3-10.8	25.0-28.4
n	20	20	21	20	20	20	21	21	21
S	1.456	0.619	0.308	0.585	0.724	0.623	0.300	0.427	0.915
$\bar{X} \pm$	0.681	0.290	0.140	0.274	0.339	0.291	0.136	0.194	0.416
$S_{\bar{x}}$	0.325	0.138	0.067	0.131	0.162	0.139	0.065	0.093	0.199
C.V.	0.037	0.047	0.030	0.054	0.030	0.035	0.061	0.043	0.034

Tabla 35.- Biometría craneal de Arvicola sapidus tenebricus del sur de Francia.

FRANCIA (OESTE)

	LCB	LD	SMS	LN	AZ	AM	AIO	SMI	LM
t	2.195	0.694	1.647	1.305	2.085	2.347	2.059	0.782	2.046

Francia (sur)

gl	45	45	48	42	36	45	47	47	46
gs	95%	-	-	-	95%	95%	95%	-	95%

Tabla 36.- Grado de significación (gs) obtenido al contrastar las diferencias que ofrecen las medias de las medidas craneales de Arvicola sapidus tenebricus del oeste de Francia, respecto de Arvicola sapidus tenebricus del sur de Francia.

FRANCIA (DESTE)

	LCB	LD	SMS	LN	AZ	AM	AIO	SMI	LM
t	1.659	3.202	1.102	0.726	1.847	1.844	1.708	1.974	2.599
<u>A. sapidus tenebricus</u> (noroccidental)									
gl	33	35	38	30	23	35	36	36	35
gs	-	99%	-	-	-	-	-	-	98%
t	0.134	0.937	1.718	2.008	2.180	2.684	1.789	2.188	0.077
<u>A. sapidus sapidus</u> (septentrional)									
gl	99	112	116	104	84	103	108	114	108
gs	-	-	-	95%	95%	99%	-	95%	-
t	1.965	2.173	3.306	2.860	1.071	0.928	0.992	3.693	1.997
<u>A. sapidus sapidus</u> (meridional-oriental)									
gl	40	44	47	35	32	36	43	46	44
gs	-	95%	99%	99%	-	-	-	99.9%	-

Tabla 37.- Grado de significación (gs) obtenido al contrastar las diferencias que ofrecen las medias de las medidas craneales de Arvicola sapidus tenebricus del oeste de Francia, respecto de Arvicola sapidus tenebricus de la porción noroccidental Ibérica, y de dos muestras ibéricas de Arvicola sapidus sapidus (septentrional y meridional-oriental).

FRANCIA (SUR)

	LCB	LD	SMS	LN	AZ	AM	AIO	SMI	LM
t	0.021	2.509	2.401	1.722	0.738	0.114	0.161	2.251	1.038
<u>A. sapidus tenebricus</u> (noroccidental)									
gl	26	28	30	26	25	28	29	29	29
gs	-	98%	95%	-	-	-	-	95%	-
t	2.484	0.007	3.167	3.310	0.222	0.184	1.667	2.814	2.353
<u>A. sapidus sapidus</u> (septentrional)									
gl	92	105	108	100	86	96	101	107	102
gs	98%	-	99%	99%	-	-	-	99%	95%
t	3.993	2.662	4.976	4.108	3.840	0.914	1.057	4.015	3.876
<u>A. sapidus sapidus</u> (meridional-oriental)									
gl	33	37	39	31	34	29	36	39	38
gs	99.9%	98%	99.9%	99.9%	99.9%	-	-	99.9%	99.9%

Tabla 38.- Grado de significación (gs) obtenido al contrastar las diferencias que ofrecen las medias de las medidas craneales de Arvicola sapidus tenebricus del sur de Francia, respecto de Arvicola sapidus tenebricus de la porción noroccidental Ibérica y de dos muestras ibéricas de Arvicola sapidus sapidus (septentrional y meridional-oriental).

	1	2	3	4	5	6	7	8	n	\bar{X}
<u>A. s. sapidus</u>	1	-	1	1	1	1	1	1	7	4.8
<u>A. s. tenebricus</u> ^(*)	1	-	-	-	1				2	3.0
<hr/>										
TOTAL	2	-	1	1	2	1	1	1	9	4.4

Tabla 39.- Potencial reproductor de Arvicola sapidus.

(*) según datos contenidos en el libro de notas de P. CANTUEL.

	CC	C	P	O
\bar{X}	106	53.6	19.2	12.5
Int	92 - 119	47 - 60	18.0 - 21.0	11.0 - 14.0
n	33	34	34	34
S	5.857	3.763	0.836	0.843
$\bar{X} \pm$	2.082	1.318	0.293	0.295
$S_{\bar{x}}$	1.019	0.645	0.143	0.144
C.V.	0.055	0.070	0.043	0.067

Tabla 40.- Biometría corporal de Clethrionomys glareolus vasconiae procedentes de distintas muestras pirenaicas.

	CC	C	P	O
\bar{X}	104	49.9	19.3	12.1
Int	91 - 120	41 - 60	18.0 - 21.0	9.5 - 14.0
n	93	93	93	93
S	5.847	3.647	0.662	0.793
$\bar{X} \pm$	1.212	0.756	0.137	0.164
$S_{\bar{x}}$	0.606	0.378	0.068	0.082
C.V.	0.055	0.072	0.034	0.065

Tabla 41.- Biometría corporal de Clethrionomys glareolus vasconiae
procedente de distintas muestras cantábricas.



		totales		=	gestantes	+	no gestantes
	\bar{X}	29.1	30.1		32.3		29.9
Pirineos	Int	17.5 - 38.0	20.0 - 47.0		28.0 - 47.0		26.5 - 32.0
	n	16	18		8		5
	\bar{X}	28.2	27.2		33.6		29.2
Cantabria	Int	22.5 - 36.0	19.5 - 45.0		27.5 - 45.0		21.5 - 37.0
	n	46	49		8		12

Tabla 42.- Valor del peso corporal en gramos de las muestras seleccionadas, según criterio de superación de índices craneométricos mínimos, de Clethrionomys glareolus vasconiae de Pirineos y Cantabria.

La suma de \bar{X} gestantes y no gestantes no determina el número total, por desconocerse en algunas su estado reproductor.

	LCB	LRO	LD	SMS	LN	AZ	AM	AIO.	SMI	LM
\bar{X}	24.85	14.22	7.12	5.84	7.35	13.72	11.74	4.01	5.50	15.20
Int	23.2-26.2	13.5-14.9	6.4-7.6	5.3-6.4	6.7-7.8	12.8-14.7	11.1-12.8	3.8-4.4	5.0-6.1	14.5-16.4
n	40	30	42	43	41	27	37	41	43	42
S	0.676	0.432	0.316	0.216	0.272	0.449	0.375	0.124	0.200	0.414
$\bar{X} \pm$	0.218	0.161	0.098	0.066	0.085	0.177	0.126	0.039	0.061	0.129
$S_{\bar{x}}$	0.106	0.078	0.048	0.033	0.042	0.086	0.061	0.019	0.030	0.063
C.V.	0.027	0.030	0.044	0.037	0.036	0.032	0.031	0.030	0.036	0.027

Tabla 43.- Biometría craneal de Clethrionomys glareolus vasconiae procedentes de distintas muestras pirenaicas.

	LCB	LRo	LD	SMS	LN	AZ	AM	AIO	SMI	LM
\bar{X}	24.11	13.91	6.86	5.79	7.07	13.52	11.54	4.11	5.53	15.06
Int	22.8-25.6	13.2-14.7	6.2-7.6	5.4-6.2	6.3-7.8	12.4-14.5	11.0-12.2	3.8-4.6	5.1-5.9	14.4-16.0
n	75	87	94	93	86	57	73	86	95	98
S	0.618	0.363	0.267	0.181	0.353	0.420	0.255	0.157	0.186	0.357
$\bar{X} \pm$	0.142	0.077	0.055	0.037	0.076	0.112	0.059	0.033	0.038	0.072
$S_{\bar{x}}$	0.071	0.038	0.027	0.018	0.038	0.055	0.029	0.016	0.019	0.036
C.V.	0.025	0.026	0.038	0.031	0.050	0.031	0.022	0.038	0.033	0.023

Tabla 44 .- Biometría craneal de Clethrionomys glareolus vasconiae procedentes de distintas muestras cantábricas.

P I R I N E O S

	CC	C	P	O	LCB	LRo	LD	SMS	LN	AZ	AM	AIO	SMI	LM	
t	1.365	5.016	0.574	2.308	5.938	3.868	4.984	1.519	4.521	2.007	3.330	3.547	1.019	1.992	
Cantabria	gl	124	125	125	125	113	115	134	134	125	82	108	125	136	138
gs	-	99.9%	-	95%	99.9%	99.9%	99.9%	-	99.9%	95%	99%	99.9%	-	95%	

Tabla 45.- Grado de significación (gs) obtenido al contrastar las diferencias que ofrecen las medias de las medidas corporeocraniométricas de la "población" de Pirineos, respecto a la de Cantabria; ambas pertenecientes a Clethrionomys glareolus vasconiae.

	CC	C	P	O
\bar{X}	108	55.1	19.2	12.7
Int	103 - 119	47 - 60	18.0 - 21.0	11.0 - 14.0
n	19	20	20	20
S	4.221	3.640	0.819	0.951
$\bar{X} \pm$	2.035	1.703	0.383	0.445
$S_{\bar{x}}$	0.968	0.814	0.183	0.212
C.V.	0.038	0.066	0.042	0.074

Tabla 46.- Biometría corporal de Clethrionomys glareolus vasconiae procedentes de distintas muestras pirenaicas. Solamente han sido considerados los ejemplares que muestran claramente los dientes enraizados.

	CC	C	P	O
\bar{X}	109	54.2	19.2	12.5
Int	99 - 120	46 - 60	18.0 - 20.5	9.5 - 13.5
n	19	19	19	19
S	5.942	3.754	0.770	0.655
$\bar{X} \pm$	2.864	1.809	0.371	0.316
$S_{\bar{x}}$	1.363	0.861	0.176	0.150
C.V.	0.054	0.069	0.040	0.052

Tabla 47.- Biometría corporal de Clethrionomys glareolus vasconiae procedentes de distintas muestras cantábricas. Solamente han sido considerados los ejemplares que muestran claramente los dientes enraizados.

	LCB	LRO	LD	SMS	LN	AZ	AM	AIO	SMI	LM
\bar{X}	25.19	14.47	7.26	5.90	7.40	13.88	11.87	4.01	5.55	15.37
Int	24.5-26.2	14.0-14.9	6.9-7.6	5.5-6.4	6.8-7.8	13.3-14.7	11.3-12.8	3.8-4.4	5.1-6.1	14.8-16.4
n	28	19	28	29	27	18	27	28	29	28
S	0.411	0.269	0.232	0.199	0.244	0.387	0.300	0.125	0.182	0.360
$\bar{X} \pm$	0.159	0.130	0.090	0.075	0.096	0.192	0.118	0.048	0.069	0.139
$S_{\bar{x}}$	0.077	0.061	0.043	0.037	0.046	0.091	0.057	0.023	0.033	0.068
C.V.	0.016	0.018	0.032	0.033	0.032	0.027	0.025	0.031	0.032	0.023

Tabla 48.- Biometría craneal de Clethrionomys glareolus vasconiae procedentes de distintas muestras pirenaicas. Solamente han sido considerados los ejemplares que muestran claramente los dientes enraizados.

	LCB	LRO	LD	SMS	LN	AZ	AM	AIO	SMI	LM
\bar{X}	24.56	14.23	7.09	5.81	7.10	13.92	11.65	4.18	5.54	15.30
Int	23.4-25.3	13.6-14.7	6.7-7.6	5.4-6.2	6.6-7.8	12.7-14.5	11.1-12.2	3.9-4.4	5.1-5.9	14.5-16.0
n	15	20	21	21	19	14	16	21	20	22
S	0.535	0.292	0.220	0.235	0.423	0.441	0.294	0.142	0.235	0.390
$\bar{X} \pm$	0.296	0.136	0.100	0.107	0.204	0.254	0.156	0.064	0.109	0.173
$S_{\bar{x}}$	0.138	0.065	0.048	0.051	0.097	0.117	0.073	0.031	0.052	0.083
C.V.	0.021	0.020	0.031	0.040	0.059	0.031	0.025	0.034	0.042	0.025

Tabla 49 .- Biometría craneal de Clethrionomys glareolus vasconiae procedentes de distintas muestras cantábricas. Solamente han sido considerados los ejemplares que muestran claramente los dientes enraizados.

P I R I N E O S

CC	C	P	O	LCB	LRO	LD	SMS	LN	AZ	AM	AIO	SMI	LM
----	---	---	---	-----	-----	----	-----	----	----	----	-----	-----	----

t	0.755	0.706	0.051	0.660	4.275	2.702	2.629	1.421	3.025	0.270	2.354	4.556	0.169	0.661
---	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Cantabria	gl	36	37	37	37	41	37	47	48	44	30	41	47	47	48
-----------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

gs	-	-	-	-	-	99.9%	98%	98%	-	99%	-	95%	99.9%	-	-
----	---	---	---	---	---	-------	-----	-----	---	-----	---	-----	-------	---	---

Tabla 50 .- Grado de significación (gs) obtenido al contrastar las diferencias que ofrecen las medias de las medidas corporeocraniométricas de la "población" del Pirineo, respecto a la de Cantabria; ambas pertenecientes a Cletrionomys glareolus vasconiae. Solamente han sido considerados los ejemplares que muestran claramente los dientes enraizados.

Nº	Sexo	Edad	Peso	CC	C	P	O	LCB	LRO	LD	SMS	LN	AZ	AM	AIO	SMI	LM
Holotipo	♂	ad	23.5	98	51	18.5	11.5	23.5	13.7	6.6	5.9	6.8	-	11.3	4.1	5.6	14.9
Paratipo	♂	ad	26.0	100	45	17.0	12.5	23.5	13.5	6.4	5.6	7.0	13.2	11.3	4.0	5.4	14.6
Paratipo	♀	ad	21.5	94	47	18.0	11.0	23.4	13.4	6.6	5.7	6.6	-	11.3	3.8	5.3	14.7
Paratipo	♀	ad	22.0	102	51	18.5	11.0	24.1	13.7	6.6	5.8	7.2	13.6	11.5	3.9	5.4	14.9
Paratipo	♂	ad	23.5	97	48	18.5	10.5	23.8	13.5	6.6	5.5	6.8	13.3	11.9	3.9	5.4	14.8

Tabla 51.- Biometría corporeocraniométrica del Holotipo y Serie Paratípica de Clethrionomys glareolus bernisi del Sistema Ibérico norte.

	CC	C	P	O
\bar{X}	100	48.0	18.5	11.4
Int	94 - 115	44 - 55	17.0 - 20.5	10.5 - 13.5
n	30	33	33	33
S	4.786	2.860	0.636	0.847
$\bar{X} \pm$	1.787	1.016	0.226	0.301
$S_{\bar{x}}$	0.873	0.497	0.110	0.147
C.V.	0.047	0.059	0.034	0.073

Tabla 52 .- Biometría corporal de Clethrionomys glareolus bernisi del Sistema Ibérico norte.

♀

		totales		=	gestantes		+	no gestantes	
\bar{X}		24.8	23.1		-			22.0	
<u>C.g. bernisi</u>									
Int	19.5 - 36.0		18.5 - 27.5		-			18.5 - 26.0	
n	19		15		-			4	
\bar{X}		24.7	21.8		-			21.8	
<u>C.g. glareolus</u>									
Int	22.0 - 27.5		20.0 - 24.5		-			20.0 - 24.5	
n	2		7		-			7	

Tabla 53.- Valor del peso corporal en gramos de las muestras seleccionadas, según criterio de superación de índices craneométricos mínimos, de Clethrionomys glareolus bernisi del Sistema Ibérico norte y Clethrionomys glareolus glareolus de Vera de Bidasoa (Navarra).

	LCB	LRO	LD	SMS	LN	AZ	AM	AIO	SMI	LM
\bar{X}	23.78	13.65	6.74	5.57	6.85	13.44	11.42	3.93	5.34	14.76
Int	23.0-25.7	13.2-14.6	6.2-7.4	5.2-5.9	6.3-7.7	12.6-14.4	10.8-12.1	3.6-4.2	5.0-5.6	14.2-15.7
n	32	33	33	33	33	23	32	33	33	33
S	0.601	0.346	0.286	0.182	0.355	0.418	0.334	0.157	0.173	0.328
$\bar{X} \pm$	0.217	0.123	0.101	0.064	0.126	0.181	0.120	0.055	0.061	0.116
$S_{\bar{x}}$	0.106	0.060	0.049	0.031	0.061	0.087	0.059	0.027	0.030	0.057
C.V.	0.025	0.025	0.042	0.032	0.051	0.031	0.029	0.039	0.032	0.022

Tabla 54.- Biometría craneal de Clethrionomys glareolus bernisi del Sistema Ibérico norte.

SISTEMA IBERICO NORTE

	CC	C	P	O	LCB	LRO	LD	SMS	LN	AZ	AM	AIO	SMI	LM
t	4.087	6.860	3.871	5.131	7.023	5.821	5.355	5.785	6.911	2.279	3.688	2.651	3.605	5.026
Pirineos	gl	61	65	65	70	61	73	74	72	48	67	72	74	73
gs	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	95%	99.9%	98%	99.9%	99.9%
t	3.330	2.734	5.920	4.192	2.549	3.532	2.111	5.893	3.047	0.773	1.938	5.781	5.230	4.337
Cantabria	gl	121	124	124	105	118	125	124	117	78	103	117	126	129
gs	99%	99%	99.9%	99.9%	98%	99.9%	95%	99.9%	99%	-	-	99.9%	99.9%	99.9%

Tabla 55.- Grado de significación (gs) obtenido al contrastar las diferencias que ofrecen las medias de las medidas corporeocraniométricas de Clethrionomys glareolus ber-nisi del Sistema Ibérico norte, respecto de Clethrionomys glareolus vasconiae de Pirineos y Cantabria.

SISTEMA IBERICO NORTE

	CC	C	P	O	LCB	LRO	LD	SMS	LN	AZ	AM	AIO	SMI	LM
t	3.900	3.156	2.563	0.229	2.185	1.381	2.376	2.701	0.573	2.263	1.644	1.062	2.421	1.652
Navarra era de Bidasoa)	38	41	41	41	38	40	40	41	38	27	40	40	41	41
gs	99.9%	99%	98%	-	95%	-	95%	98%	-	95%	-	-	95%	-

Tabla 56 .- Grado de significación (gs) obtenido al contrastar las diferencias que ofrecen las medias de las medidas corporeocraniométricas de Clethrionomys glareolus bernisi del Sistema Ibérico norte, respecto de Clethrionomys glareolus glareolus de Vera de Bidasoa (Navarra).

	CC	C	P	O
\bar{X}	93	45.0	18.0	11.4
Int	87 - 100	41 - 48	17.5 - 18.5	10 - 13
n	10	10	10	10
S	5.028	1.943	0.235	0.809
$\bar{X} \pm$	3.597	1.390	0.168	0.579
$S_{\bar{x}}$	1.590	0.614	0.074	0.256
C.V.	0.053	0.043	0.013	0.071

Tabla 57.- Biometría corporal de Clethrionomys glareolus glareolus
de Vera de Bidasoa (Navarra).

	CC	C	P	O
\bar{X}	99	45.5	17.5	11.0
Int	92 - 105	42 - 52	16.5 - 19.0	9.5 - 12.5
n	8	8	8	8
S	4.373	3,422	0.821	1.083
$\bar{X} \pm$	3.656	2.861	0.686	0.905
$S_{\bar{x}}$	1.546	1.210	0.290	0.383
C.V.	0.043	0.075	0.046	0.097

Tabla 58.- Biometría corporal de Clethrionomys glareolus glareolus de distintas muestras procedentes de Francia (Charente, Oise, Ain) y Alemania (Heidesheim).

	CC	C	P	O
\bar{X}	94	43.7	17.2	11.7
Int	92 - 101	38 - 48	16.5 - 18.0	11.0 - 12.5
n	7	7	7	7
S	3.309	3.039	0.487	0.487
$\bar{X} \pm$	3.060	2.811	0.451	0.451
$S_{\bar{x}}$	1.250	1.148	0.184	0.184
C.V.	0.034	0.069	0.028	0.041

Tabla 59.- Biometría corporal de Clethrionomys glareolus glareolus
de Holanda (Utrecht).

	LCB	LRO	LD	SMS	LN	AZ	AM	AIO	SMI	LM
\bar{X}	23.28	13.48	6.51	5.74	6.77	13.03	11.24	3.98	5.48	14.56
Int	22.9-24.3	13.3-13.8	6.3-6.7	5.6-5.9	6.4-7.3	12.8-13.5	10.9-11.6	3.9-4.1	5.4-5.6	14.2-15.5
n	8	9	9	10	7	6	10	9	10	10
S	0.438	0.169	0.126	0.107	0.309	0.301	0.241	0.092	0.078	0.383
$\bar{X} \pm$	0.366	0.129	0.097	0.076	0.286	0.316	0.172	0.071	0.056	0.274
$S_{\bar{x}}$	0.155	0.056	0.042	0.033	0.116	0.122	0.076	0.030	0.024	0.121
C.V.	0.018	0.012	0.019	0.018	0.045	0.023	0.021	0.023	0.014	0.026

Tabla 60.- Biometría craneal de Clethrionomys glareolus glareolus de Vera de Bidasoa (Navarra).

	LCB	LRO	LD	SMS	LN	AZ	AM	AIO	SMI	LM
\bar{X}	23.32	13.51	6.55	5.71	6.81	13.42	11.37	3.87	5.43	14.37
Int	22.8-24.0	13.1-14.0	6.3-6.8	5.4-6.0	6.5-7.4	12.9-14.1	10.9-11.9	3.7-4.0	5.2-5.8	14.0-14.7
n	8	8	8	8	8	5	8	8	8	8
S	0.449	0.279	0.177	0.229	0.304	0.516	0.301	0.116	0.206	0.260
$\bar{X} \pm$	0.375	0.234	0.148	0.191	0.254	0.641	0.251	0.097	0.172	0.217
$S_{\bar{X}}$	0.158	0.098	0.062	0.081	0.107	0.231	0.106	0.041	0.073	0.092
C.V.	0.019	0.020	0.027	0.040	0.044	0.038	0.026	0.030	0.037	0.018

Tabla 61.- Biometría craneal de Clethrionomys glareolus glareolus de distintas muestras procedentes de Francia (Charente, Oise, Ain) y Alemania (Heidesheim).

	LCB	LRo	LD	SMS	LN	AZ.	AM	AIO	SMI	LM
\bar{X}	22.54	13.17	6.30	5.77	6.54	13.33	11.08	3.85	5.30	14.21
Int	22.0-23.1	12.9-13.3	6.2-6.4	5.4-6.0	6.1-7.1	13.0-13.8	10.8-11.4	3.6-4.1	5.1-5.4	14.0-14.9
n	7	7	7	7	7	6	7	7	7	7
S	0.382	0.138	0.100	0.205	0.359	0.355	0.234	0.171	0.115	0.323
$\bar{X} \pm$	0.353	0.127	0.092	0.190	0.332	0.373	0.216	0.158	0.106	0.299
$S_{\bar{X}}$	0.144	0.052	0.037	0.077	0.136	0.145	0.088	0.064	0.043	0.122
C.V.	0.016	0.010	0.015	0.035	0.055	0.026	0.021	0.044	0.021	0.022

Tabla 62.- Biometría craneal de Clethrionomys glareolus glareolus de Holanda (Utrecht).

NAVARRA (VERA DE BIDASOA)

	CC	C	P	O	LCB	LRO	LD	SMS	LN	AZ	AM	AIO	SMI	LM
t	2.583	0.391	1.615	0.757	0.168	0.214	0.525	0.337	0.258	1.553	1.057	2.242	0.602	1.163
Francia y Alemania	gl	16	16	16	14	15	15	16	13	9	16	15	16	16
	gs	98%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	95%	-	-
t	0.353	1.068	4.042	0.912	3.477	4.023	3.606	0.412	1.274	1.576	1.313	1.972	3.839	1.945
Holanda	gl	15	15	15	13	14	14	15	12	10	15	14	15	15
	gs	-	-	99%	-	99%	99%	-	-	-	-	-	99%	-

Tabla 63.- Grado de significación (gs) obtenido al contrastar las diferencias que ofrecen las medias de las medidas corporeocraniométricas de Clethrionomys glareolus glareolus de Vera de Bidasoa (Navarra), respecto de diversas muestras de Clethrionomys glareolus glareolus procedentes Francia-Alemania y Holanda.

NAVARRA (VERA DE BIDASOA)

	CC	C	P	O	LCB	LRO	LD	SMS	LN	AZ	AM	AIO	SMI	LM
t	6.061	6.980	4.579	3.754	6.277	4.969	5.668	1.505	5.179	3.595	4.025	0.640	0.308	4.494
Pirineos	gl	41	42	42	42	46	37	49	51	46	31	45	51	50
	gs	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	99.9%	-	99.9%	99%	99.9%	-	99.9%
t	5.627	4.238	6.220	2.855	3.675	3.455	3.881	0.894	2.204	2.798	3.549	2.383	0.934	4.269
Cantabria	gl	101	101	101	101	81	94	101	101	91	61	81	93	103
	gs	99.9%	99.9%	99.9%	99%	99.9%	99%	99.9%	-	95%	99%	99.9%	95%	-

Tabla 64.- Grado de significación (gs) obtenido al contrastar las diferencias que ofrecen las medias de las medidas corporeocraniométricas de Clethrionomys glareolus glareolus de Vera de Bidasoa (Navarra), respecto de Clethrionomys glareolus vasconiae de Pirineos y Cantabria.

1	2	3	4	5	6	n	\bar{X}
-	2	7	8	4	3	24	3.9

Clethrionomys glareolus (*)

TOTAL - 2 7 8 4 3 24 3.9

Tabla 65.- Potencial reproductor de Clethrionomys glareolus en Iberia. Todos lo datos referidos a Clethrionomys glareolus vasconiae.

(*) además, datos de MALEC y STORCH (1964) para Cantabria y BREE (1961) para Pirineos.

Mapa 1 .-- Mapa de distribución aproximada del topo montesino: Arvicola terrestris, en la Península Ibérica.

Los círculos negros (●) y áreas rayadas (▨), indican respectivamente las localidades precisas y regiones más o menos amplias donde se conoce su presencia. En círculos blancos (○) se representan aquellas localidades, en que amplios inventarios de egagrópilas señalan su ausencia. Los triángulos negros (▲) señalan las localidades típicas de A. t. monticola y A. t. euskaldunensis nov. ssp.

Las localidades de este a oeste son las siguientes.

Para A. t. monticola

I Area Pirenaica: Macizo de Carlit; P.N. de Aigues-Tortes (Lago S. Mauricio), Valle de Arán, Benasque, Luchon (Haute-Garonne), S. Bertrand de Comenge ▲ (Hautes-Pyrénées); Valle de Ossau y región de Pau; Zuriza-Valle de Belabarce; Valle del Roncal; Biarritz (Basses-Pyrénées).

II Area Cantábrica: Santander (Gama, Ramales de la V., Fuente De, Espinama, Potes); Palencia (Lebanza); Asturias (Cangas de O., C.N. de Reres, Gijón, norte de Oviedo, Muniellos); y S^e de Ancares.

Para A. t. euskaldunensis nov. ssp.

Guipuzcoa (Astigarraga ▲, Oyazum, Vergara).

Las localidades en que parece faltar A. terrestris, a juzgar por los inventarios de egagrópilas realizados, son los siguientes. Navarra (Baraibar); Guipuzcoa (Alzo, Ubea); Vizcaya (Munguía); Asturias (Avilés, Campos, Reinante-Ribadeo); Coruña (Sobrado, Santiago de C.); Pontevedra (Vilaboa); León (Carracedo, Corullón, Ponferrada). Localidades relativamente próximas, vienen señaladas bajo un mismo punto.

Mapa 1 .- Mapa de distribución aproximada del topo montesino: Arvicola terrestris, en Francia. Los círculos negros y áreas rayadas (● IIII), indican respectivamente aquellas localidades precisas y regiones más o menos amplias donde se conoce su presencia mediante capturas o a través de egagrópilas. Los triángulos negros (▲) señalan las localidades típicas de A. t. scherman y A. t. monticola.

Las localidades reseñadas son las siguientes.

Para A. t. terrestris (—).

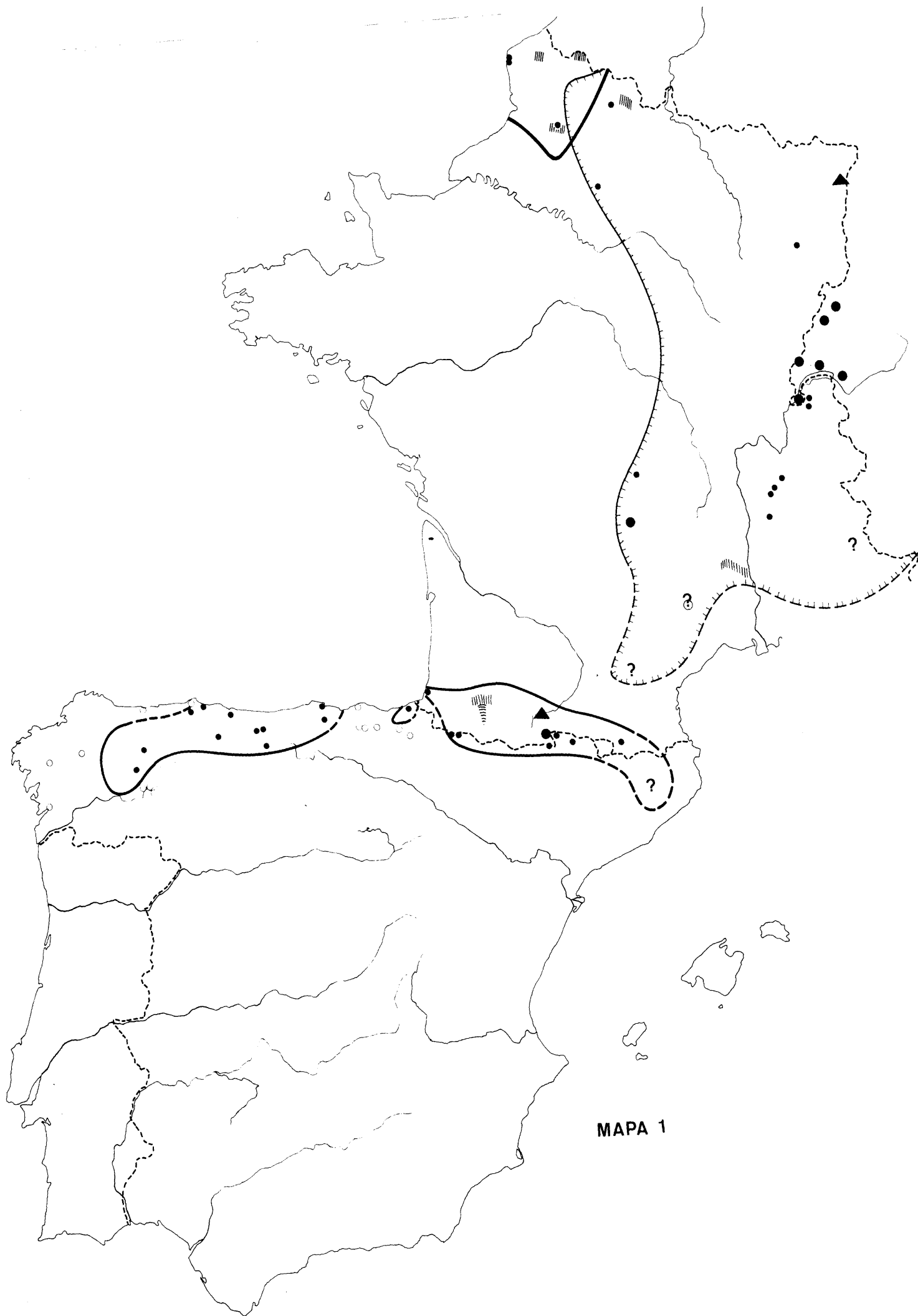
Pas-de-Calais (Wimerieux, Audinghen, región de St. Omer); Nord (región de Lille); Somme (Pont-Noyelles, región de Amiens—valle del Ancre).

Para el conjunto de A. t. scherman-exitus-monticola (—).

I Area oriental: Aisne (Bohain, región de Thierache, Ferté-Milón); Haut-Rhin (Strasbourg ▲); Vosges (Gerbamont); Haute-Savoie (Lucinges—Cranves-Sales, Scientriers); Isère (Moirans, St. Marcellin, Chantesse, Frontenas); Macizo de Vercors; Ardèche (valle del Ardèche); Puy-de-Dôme (Mont Dore); Cantal (Ally, Le Claux); Gard (Dourbies ?).

II Area sur (pirenaica): ver explicación en distribución ibérica

Los círculos negros de mayor tamaño (●), representan aquellas poblaciones estudiadas estadísticamente: A. t. monticola, FRANCIA: Hautes-Pyrénées (Luchon); Cantal (Ally, Le Claux). A. t. exitus, SUIZA: Vaud (Vers-chez-Grosjean, Geneve, Chesieres, Le Mont); Neuchâtel (Renan—Dombresson); Berne (Sonceboz).



MAPA 1

Mapa 2 .- Mapa de distribución aproximada de las subespecies de la rata de agua: Arvicola sapidus, en la Península Ibérica.

Los círculos negros representan las localidades precisas, de donde proceden los ejemplares estudiados. Los círculos negros de mayor tamaño (●) representan aquellas poblaciones sometidas al análisis estadístico. Los triángulos negros (▲) señalan las localidades típicas de A. s. sapidus y A. s. tenebricus.

Las localidades reseñadas son las siguientes.

Para A. s. sapidus

Granada (Trevelez); Jaén (S^e de Cazorla); Albacete (S^e de Segura, Albacete); Ciudad Real (Daimiel); Valencia (Valencia); Toledo (Laguna del Taray); Cuenca (Carrascosa del Campo); Castellón (Barracas); Madrid (Las Rozas, Madrid, Cercedilla); Segovia (Fuentidueña); Valladolid (Valladolid); Burgos (Castrillo de la Reina-Sto Domingo de Silos ▲); Logroño (Valvanera); Zaragoza (La Almunia, Carenas); Navarra (Izco); Huesca (Panticosa, Jaca, S. Juan de la Peña, Botaya, Loscorrales); Lérida (Artesa de Segre); Gerona (Viladrau); Barcelona (Begas, Cubellas); Tarragona (Figueroles).

Para A. s. tenebricus

Douro Litoral (Porto); León (Truchas-Manzaneda); Coruña (Sobrado, S^e Barbanza); Lugo (Alfóz).

Para las formas transientes (intermedias) entre las subespecies sapidus y tenebricus, contenidas aproximadamente en la línea y área rayada (####).

Cáceres (Pantano del Borbollón, Almaraz); Salamanca (Linares de Riofrio); Madrid (Gallapagar, Cercedilla, Rascafria); Segovia (Puerto de Malagón); Alava (Villarreal de

Alava).

1

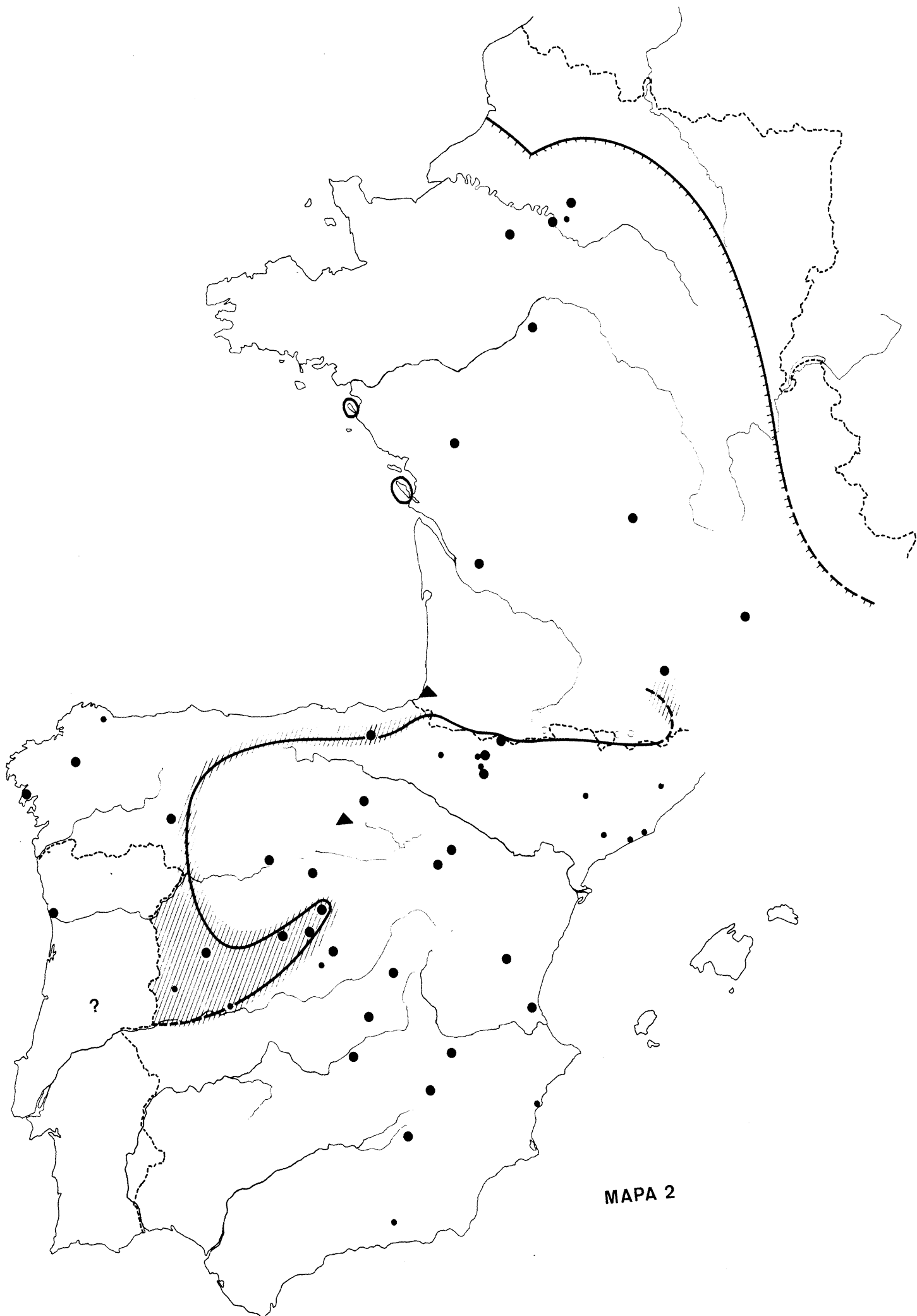
Mapa 2 .- Mapa del área de distribución, aproximada, de la rata de agua: Arvicola sapidus, en Francia.

Los círculos negros representan las localidades precisas, de donde proceden los ejemplares estudiados. Los círculos negros de mayor tamaño (●) señalan aquellas poblaciones utilizadas en el análisis estadístico. Los círculos blancos (○) determinan la totalidad de las localidades conocidas en la vertiente septentrional pirenaica. El triángulo negro (▲) indica la localidad típica de A. s. tenebricus.

Las localidades reseñadas para A. s. tenebricus son las siguientes.

Seine-et-Marne (Lagny, Tournan); Yvelines (Bazemont, Jouy-en-Josas); Eure-et-Loir (Meziers-en-Drouais); Loir-et-Cher (Neuvy); Vendée (isla de Noirmoitier); Gironde (Puisseguin); Charente-Maritime (isla de Oleron); Deux-Sevres (St. Neomaye); Cantal (Le Claux); Basses-Pyrénées (Biarritz ▲); Haute-Garonne (Luchon, Montrejeau); Ariège (L'Hospitalet); Pyrénées-Orientales (Bouillouses-Superbolquere, Porté); Aude (Lezignan-Corbieres); Gard (St. Gilles); Bouches-du-Rhône (Camarga).

La línea cruzada (#####) determina el probable estadio transiente (formas intermedias) entre las subespecies sapidus y tenebricus.



MAPA 2

Mapa 3.- Mapa del área de distribución, aproximada, de las subespecies del topillo rojo:
Clethrionomys glareolus en la Península Ibérica.

Los círculos negros (●) representan las localidades precisas donde se conoce su presencia. Los círculos negros de mayor tamaño (●) señalan aquellas muestras utilizadas en el análisis estadístico. El triángulo negro (▲) muestra la localidad típica de C.q. bernisi.

Las localidades de este a oeste son las siguientes.

Para C.q. glareolus

Navarra (Vera de Bidasoa).

Para C.q. vasconiae

Barcelona (Orrius, Santa Fe de Montseny); Girona (Arbucias, Viladrau, Vidreres); Pirineos de Lérida, Huesca y Navarra (Esterrri de Cardós, Sort, P.N. de Aigues Tortes, Valle de Aran Senet, Benasque, Ainsa, Larrede, Canfranc, monte Oroel, Sierra de Anielarra); País Vasco Navarro (Valle del Roncal, Irati, Burguete, Olaldea, Erro, Beruete, Alli, Sierra de Aralar monte Landarbaso, Aya, Aizarnazabal, Lasao, Ubea, Villareal de Álava, Ceanuri, Ceberio, Munguia); Cordillera Cantábrica (Ramales de la Victoria, Gama, Lebanza, Espinama, Tarna, Muniellos, Sierra de Ancares, Seoane del Caurel).

Para C.q. bernisi

Logroño (Puerto de Piqueras, Lumbreras, Valvanera (▲), Valle de San Millán).

Mapa 3.- Mapa del área de distribución, aproximada, de las subespecies del topillo rojo: Clethrionomys glareolus en Francia continental.

Los círculos negros (●) representan aquellas localidades precisas donde se ha determinado su naturaleza subespecífica. Los círculos de mayor tamaño (●) señalan aquellas muestras utilizadas en el análisis estadístico (recogidas por el autor. Los triángulos negros (▲) muestran la Localidad Típica de C.g. helveticus; C.g. cantuelli (?) y C.g. vasconiae.

Las localidades de este a oeste son las siguientes.

Para C.g. nageri

Haute-Savoie (Chamonix); Drôme-Isère (macizo de Vercors).

Para C.g. helveticus

Basses-Alpes (Saint-Paul, Barcelonnette); Haute-Savoie (Scientriers, Cranves-Sales, Montauban (▲) y Lucinges).

Para C.g. glareolus

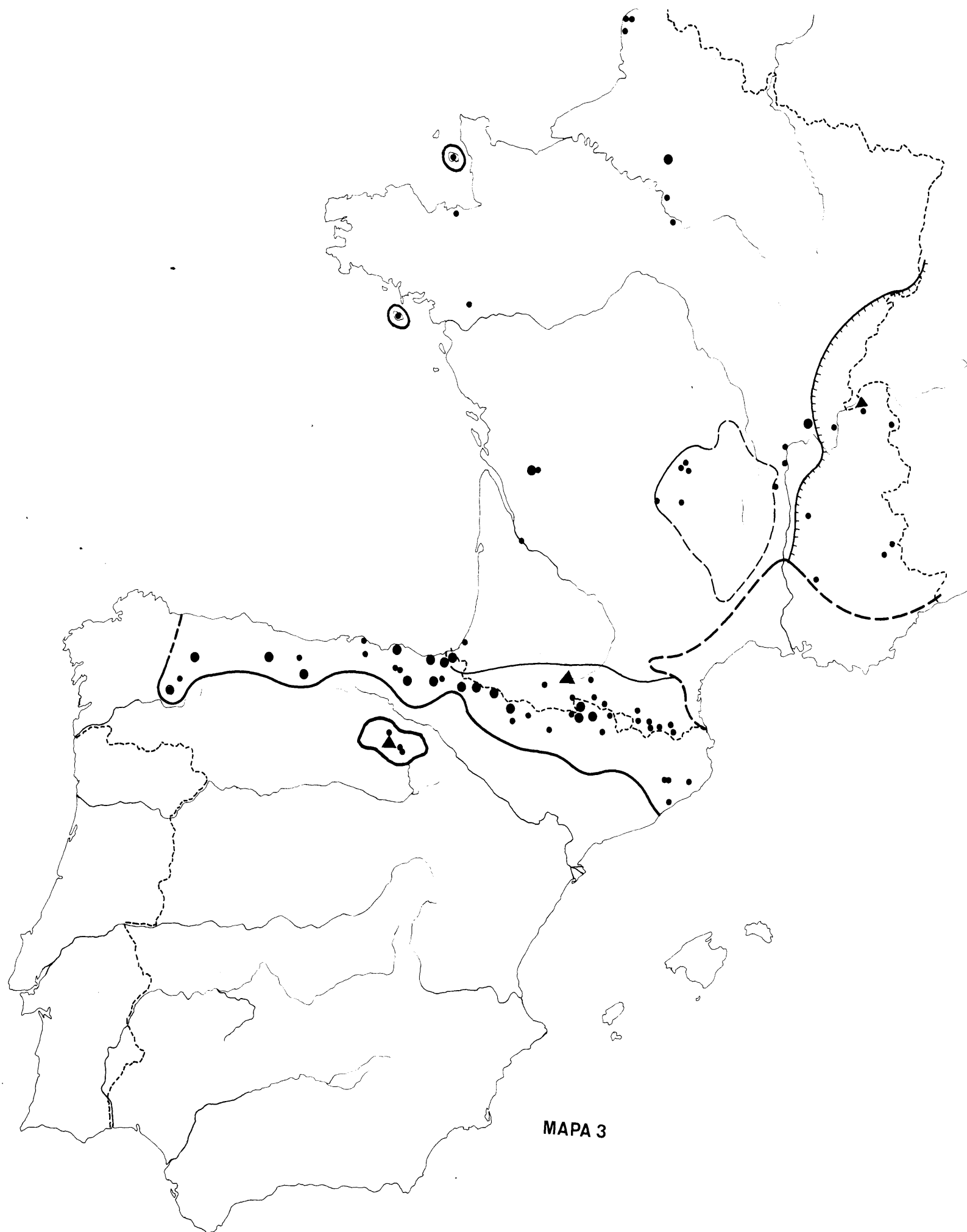
Ain (Chalamont); Drôme (Lyon); Loire (Bourg-Argental); Oise (Senlis); Seine-et-Oise (Brunoy); Seine-et-Marne (Barbizon); Pas de Calais (Guines, Pont-de-Briques, Peuphinges, Audinghen, Cap Gris Nez); Charente (Lignieres-Sonneville, Saint Jean de Ne); Gironde (Cadillac); Loire-Atlantique (Puceul); Cotes-du-Nord (Dinan); Basses-Pyrénées (Biarritz).

Para C.g. vasconiae

Pyrénées-Orientales (La Preste, Canigon, Lago de Carança, Superbolquere, macizo de Carlit, Porté); Ariège (L'Hospitalet, Ax-les-Thermes, Salau, Lascoux); Haute-Garonne (Luchon, Montrejeu (▲), Caterille); Hautes-Pyrénées (Baveges).

Para C.g. cantuelli

Puy de Dôme (Besse-en-Chandesse (▲), Mont-Doré, La Bourboule); Cantal (Le Claux, Ally).



MAPA 3